



هذه الفوائد الجسام في معرفة خواص الاجسام

الا يا معشر الطلاب هذي … مسائل حكمة غر بدائع
تدل على عظيم جلال مولى … حبانا فضله أسمى الصنائع
وأبدع سائر الأجسام معما … حوته من الخصائص والطبائع
وأودع كل جزء لا يجزى … من الأكوان أسرارا روائع
فغوصوا في دقائقها تراما … يفوق على الجواهر في المنافع
فهذا الفن منية كل ندب … من العلماء او اهل الصنائع
وما في اصله شيء ينافي … قضايا الدين او أمر الشرائع
نعم قد زاد بعض الناس فيه … مقالات تصم لها المسامع
اضافوا للسمين الغث حتى … غدا كالشهد فيه السم ناقع
وليس لما اضافوه دليل … سوى شبه ضعيفات المنازع
وما يخفى على من راق فهما … مرا مهمو بها تبك الخدائع
فان رمت التبحر فيه فالجأ … الى الترياق قبل و بعد سارع
وذاك كتاب مولانا تعالى … وسنة خير مبعوث وشارع
وطالع كتب ارباب الكلام الـ … ـنحارير الجهابذة المصاقع
فان مارست ذلك حزت أمنا … وصارت عندك القضب القواطع
فخض فيها تروم بغير خوف … وطالع ما تشاء بغير مانع

﴿ الفوائد الجسام ﴾
﴿ في معرفة خواص الأجسام ﴾

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي أوجد العالم من العدم وأودع فيه أبدع الأسرار والحكم والصلوة والسلام على من جاءنا بالحكمة وفصل الخطاب وعلى آله واصحابه خير الآل والاصحاب وبعد فهذه رسالة مختصرة في فن الحكمة الطبيعية مجعولة على طريق السؤال والجواب تسهيلا للطلاب

﴿ فائده ﴾

اعلم ان الحكماء المتقدمين عرفوا هذا الفن بانه علم يبحث فيه عن احوال الجسم المحسوس من حيث هو متعرض للتغير في الأحوال والثبات فيها وهو بمعنى قول من قال هو علم يبحث فيه عن الجسم من جهة ما يلحقه من الحركة والسكون لان الحركة عندهم هي انتقال الجسم وخروجه من القوة الى الفعل على سبيل التدريج وهذا

الانتقال ان كان من مكان الى آخر قيل له الحركة في الاين ويسمى نقله وان كان من وضع الى غيره وهي حركة الجسم المستدير على الاستدارة قيل له الحركة في الوضع وهذان هما المعروفان في العرف باسم الحركة وان كان من كمية الى اخرى كالنمو والذبول قيل له حركة في الكم وان كان من كيفية الى اخرى كتسخن الماء وتبرده قيل له الحركة في الكيف ويسمى استحاله فظهر ان لا فرق بين التعريفين في المآل وماذكر في الاصل بمعناهما ايضا لانهم عرّفوا الطبيعة بانها مبدأ أول بالذات لحركة ما هو فيه بالذات وسكونه بالذات وبالجملة لكل تغير وثبات ذاتي فكانا قلنا علم يبحث فيه عن الجسم من حيث هو متغير او غير متغير ولا يخفى على اللبيب ما في تعريفنا لهذا الفن وللطبيعة من التساهل غير ان التزام التقريب لذهن المبتدي حملنا على ذلك وقد رتبوا هذا الفن على ثمانية اجزاء (الجزؤ الاول) ويسمى السماع الطبيعي وسمع الكيان يتبين فيه الامور العامة لجميع الطبيعيات مثل المادة والصورة والحركة والطبيعة والنهاية واشباهها (الجزؤ الثاني) ويسمى السماء والعالم يتبين فيه احوال الاثيريات والعناصر وطبائعها ومواضعها والحكمة في تنضيدها

(الجزؤ الثالث) ويسمى الكون والفساد يتبين فيه احوال ما يتكون وما يفسد من المركبات والتوالد والنشؤ والبلى والاستحالة (الجزؤ الرابع) ويسمى الآثار العلوية يتبين فيه احوال العناصر قبل الامتزاج وما يعرض لها من التخلخل والتكاثف واصناف الحركات بتأثير السمويات فيها واحوال الكائنات في الجو مثل الغيوم والامطار والرعد والهالة وقوس قزح والصواعق والشهب واحوال الكائنات عنها فوق الارض كالثلج والبرد والصقيع والرياح والبحار والمد والجزر واحوال الكائنات عنها تحت الارض كالزلزلة والرجف والخسف (الجزء الخامس) المعادن ويتبين فيه احوال الكائنات الجمادية من الفلزات والجواهر النفيسة وغيرها من الزاجات والشبوب والاملاح والكباريت والزرانيخ والزئبق وكيفية تولدها (الجزء السادس) النبات ويعرف فيه حال الكائنات النامية غير الحساسة من النجم والشجر وكيفية اغتذائها ونشوها وتوليدها المثل (الجزء السابع) الحيوان ويعرف فيه حال الكائنات النامية الحساسة المتحركة بالارادة من البحرية والهوائية والبرية والاهلية وما يتوالد منها (الجزء الثامن) ويسمى الحس والمحسوسات يعرف فيه القوى المحركة والمدركة خصوصا للانسان واحوال النوم والرؤيا واليقظة

واما العلوم التى تتفرع عليه وتنشأ منه فهى كثيرة منها علم الطب وعلم الكيمياء وعلم الفلاحة وعرف الحكماء المتاخرون هذا الفن بانه علم تعرف منه الخواص العامة للاجسام باعتبار كونها كتلا والحركات الميخانكيه التى تفعلها تلك الاجسام فى بعضها وتعيين النواميس التى بواسطتها تتفاعل الاجسام فى بعضها وقولهم فى التعريف باعتبار كونها كتلا مخرج لعلم الكيميا فانه علم به تعرف طبيعة العناصر الكائنة فى الاجسام لكونه يبحث فيه عن الاجسام من حيث التحليل والتركيب ومخرج ايضا لعلم المعدنيات وعلم النباتات وعلم الحيوانات فان هذه الثلاثة انما يبحث فيها عن الاشكال والصفات المخصوصة بالمعدنيات والحيوانات والنباتات وعن كيفية وجودها ان كان على سطح الارض اوفى جوفها وعن كيفية نموها وحيويتها لا عن الظواهر التى تحصل بين كتل الاجسام ومخرج ايضا لعلم الفلك وعلم طبيعة الارض فانهما انما يبحثان عن بعض الاجسام فى بعض احوالها فعلم الفلك وان كان يبحث عن الكواكب وحركاتها وابعادها ونحو ذلك الا ان القواعد التى تستنتج من هذا البحث ليست عامة كالتى تستنتج من علم الطبيعة وعلم طبيعة الارض انما يبحث عن شكل الارض الظاهر ووضع الطبقات المعدنية فى جوف الكرة بالنسبة لبعضها وعن تساوى

اسطحة الارض واختلاف ميلها وعن تقطع الشواطى واتجاه
تيار الماء وعن وضع الجبال وتكونها ونحو ذلك لا عن الظواهر
العامة الناتجة من فعل الاجسام فى بعضها ولا عن النواميس
الطبيعية العامة المستولية على تلك الظواهر كذا فى الازهار
البديعة وهو عمدتنا فى هذه الرسالة فيما ننقله عن المتاخرين

---

١ س ما الحكمة الطبيعية

ج فن يبحث فيه عن الجسم من حيث طبيعته

٢ س ما الطبيعة

ج هى الحال الملازمة للجسم المميزة له عن غيره كالحرارة للنار والبرودة للثلج

٣ س هل يتخلف مقتضى الطبيعة

ج نعم يتخلف لكنه نادر جدا وذلك على يد الانبياء عليهم السلام فيخرق الله تعالى لهم مقتضى الطبيعة فى بعض الاوقات تأييدا لهم فيما ادعوه وارشادا للناس الى انه لا فعل للطبيعة حقيقة وان الفعل انما هو له تعالى كما وقع ذلك للخليل عليه السلام من صيرورة النار عليه بردا وسلاما ويسمى ذلك معجزة وقد يقع مثله للاولياء ويسمى كرامة وكل ما نذكره فى هذا الفن من لفظ التأثير والسبب والعلة فانما نريد به معناه

المجازى اذلا مؤثر فى شيء من العالم سوى الله سبحانه وتعالى

٤ س مافائدة هذا الفن

ج فائدته اولا تكميل القوة النظرية بالوقوف على بعض مااودع فى هذا العالم البديع من الاسرار فيزداد معرفة بحكمة العليم الحكيم المريد القادر الذى لا تحيط به الافكار فيقبل عليه بكليته قائلا ربنا ماخلقت هذا باطلا سبحانك فقنا عذاب النار وثانيا الاستمتاع بما ينشأ عنه من الامور الجمة المنافع التى لها مدخل فى كثير من الصنائع

٥ س هل مسائل هذا الفن يقينية كالهندسة

ج لابل بعضها يقينى كجذب المغناطيس الحديد لاستناده الى العيان الذى لا يختلف معه اثنان و بعضها ظنى كقول من يقول بان فى المغناطيس اجساما صغيرة دقيقة غير محسوسة تخرج كالحبال فتتصل بالحديد فتجذبه طلبا للاتصال بل مثل هذا يكاد ان يكون من نتائج الاوهام لامن مقتضيات العقول والافهام وليس بين طائفة من الطوائف من الاختلاف مثل مابين اهل هذا الفن وهو اكبر دليل على ان كثيرا

مما يقولونه مبنى على الظن فخذ ما صفا ودع ما كدر
واجعله بمنزلة مجرد الخبر

٦ س ما الجسم
ج هو ذو الابعاد الثلاثة الطول والعرض والعمق

٧ س الى كم ينقسم الجسم
ج الى ثلاثة حيوان ونبات وجماد

٨ س ما الحيوان
ج هو الجسم النامى الحساس المتحرك بالاراده

٩ س ما النبات
ج هو الجسم النامى الذى ليس له حس ولا حركة اراديه

١٠ س ما الجماد
ج هو الجسم الذى ليس له نمو محسوس ولا حس ولا
حركة اراديه كالمعادن والحجر والتراب

١١ س ما النمو
ج هو ازدياد حجم الجسم بما ينضم اليه ويداخله فى الابعاد
الثلاثة على نسبة طبيعية بخلاف الورم والسمن

فائدة

قال القاضى حسين فى شرح هداية الحكمة قد يقال لم
ينتهض دليل على ان النبات ليس له حس وحركة ارادية

وان المعدنى ليس له نشو ونماء وغايته عدم الوجدان وانه
لا يدل على العدم ولذا قال شارح التلويحات المركب ان
تحقق كونه ذا حس وارادة فهو الحيوان والا فان تحقق كونه
ذا نماء فهو النبات والا فهو المعدنى وقد يتمسك بشعور النبات
واختياره فى الحركات بما يشاهد من ميلانه عن سمت استقامته
فى الصعود اذا كان هناك مانع فانه قبل ان يصل الى ذلك
المانع يعوج ثم اذا جاوزه عاد الى تلك الاستقامة وفى شجرة
النخل واليقطين امارات شاهدة بذلك و يتمسك ايضا لاغتذاء
المعدنى بما ظهر فى المرجان من هيئة النماء وقال العلامة سعد
الدين فى شرح المقاصد لاخلاف فى ان النبات ليس بحيوان
لان المراد به ما علم فيه تحقق الحس والحركة وانما الخلاف
فى حياته فقيل هو حى لان الحياة صفة هى مبدأ التغذية
والتنمية وقيل لا اذ الحياة صفة هى مبدأ الحس والحركة
الارادية واعترض بانا لا نسلم ذلك فى النبات غاية الامر
انتفاء العلم بتحققه فيه ومنهم من ادعى تحققه فيه مستشهدا
بالامارات على ما سبق ومنهم من بالغ باتصافه بالادراك حتى
اثبت له ادراك الكليات وهو المعنى بالعقل زعما منه ان ما
يشاهد من ميل اناث النخيل الى بعض الذكور دون البعض
وميل عروقها الى الصوب الذى فيه الماء وانحرافها فى صعودها

من الجدار المجاور ولا يتأتى بدون ذلك وهذا ينسب الى جمع من قدماء الحكماء انتهى اقول وعن هذا المذهب الغريب نشأ ما يفعله بعض الناس من تهديد بعض الاشجار التى انقطع حملها بالقطع ان لم تحمل عام قابل والهجوم عليها بالسيف واستشفاع من حضر ذلك وضمانه لحملها وقد جرينا فى الاصل فى تعريف النبات على ما هو المشهور عند الجمهور من انه غير حساس ولا متحرك بالارادة وان ما يصدر منه مما يوهم ذلك طبيعى ليس له شعور به واما الجماد فان تعريفه يحتمل المذهبين فان كان النفى مسلطا على القيد كان على مذهب الجمهور وان كان مسلطا على القيد كان على مذهب غيرهم فيكون فيه اثبات نمو غير محسوس وانما كان غير محسوس لتطاول المدة فى حصوله بخلاف الحيوان والنبات

---

١٢. س هل للنبات حياة وتناسل

ج نعم له حياة مجازية وتناسل كذلك اما حياته فهى عبارة عن الحالة الحاصلة له من العصارة النباتية المجذوبة من الثرى اى التراب الرطب فتسرى فى جسمه سريان الدم فى جسم الحيوان ثم تنتقل الى اوراقه واما موته فهو عبارة عن يبسه واما تناسله فبظهور مثله منه اما بأخذ جزؤ منه وزرعه او باخذ بزره كذلك

١٣ س ما معنى الاحساس فى الحيوان

ج هو ادراكه الاشياء المحيطة به

١٤ س هذا الادراك مبدأ لأى شئ

ج هو مبدأ الحركة الارادية فاذا ادرك شيأ نافعا تحرك اليه وان ادرك شيأ ضارا تحرك عنه

١٥ س كم انواع الحيوانات واين مقرها وما مقدار حجمها

ج اما انواعها فكثيرة لا تحصى واما مقرها فبعضها فى البر وبعضها فى البحر وبعضها فى الهواء واما حجمها فنها الكبير جدا كالحوت المشهور بحوت يونس ومنها الصغير جدا الذى لايدركه البصر لشدة صغره حتى انه كثيرا ما يرى فى قطرة ماء الوف من الحيوانات الحية بالمنظر المكبر المرئى (مقرسقوب)

١٦ س ما الحواس الخمس للحيوان

ج هى السمع والبصر والذوق والشم واللمس اما السمع فآلته الأذن واما البصر فآلته العين واما الذوق فآلته اللسان واما الشم فآلته الانف واما اللمس فهو مبثوث فى جميع البدن

١٧ س ما اشرف انواع الحيوان

ج هو الانسان لاختصاصه بالعقل الذى يدرك به الامور الكلية وبالنطق الذى يبين به عما فى ضميره باخصر طريق وابين وجه

١٨ س كم العظام الموجودة في جسم الانسان

ج هي مائتان وستون تقريبا منها صغير ومنها كبير و بعضها متصل بالبعض بواسطة الاوتار

١٩ س كم الاعضاء الرئيسة في الانسان

ج اربعة القلب والرئتان والكبد وهي في الصدر والدماغ

٢٠ س لم كانت هذه الاربعة رئيسه

ج الاضطرار اليها في بقاء الشخص اما القلب فلأنه مبدأ قوة الحياة ومنه يتفرق الدم الى جميع الجسم بواسطة العروق والشرايين واما الرئتان فلانهما آلة للتنفس وهو استنشاق الهواء النافع ودفع الضار ولتصفية الدم واما الكبد فلانها تفرز الصفراء ولها مدخل عظيم في ايصال الغذاء الى الاعضاء واما الدماغ فلانه مركز القوة العقلية فاذا اراد الانسان تحريك اليد للكتابة مثلا يسري اثرها الى اليد بواسطة الاعصاب الدماغية والنخاعية فتحرك في اقل من لمح الطرف واذا ادركت الحواس الخمسة شيأ وصل حالا الى الدماغ بواسطة الاعصاب فادركت النفس ذلك

٢١ س ما كيفية التغذية

ج ان الغذاء بعد استقراره في المعدة مدة يصير كيلوسا

وهو جوهر كماء الكشك الثخين فى بياضه وقوامه ثم يتصل بجوف القلب بواسطة مجراها ومنه يتصل بالرئتين بواسطة الشرايين فيمكث بعض ثوان ويتصفى بمماسة الهواء ثم يرجع الى القلب ويدور فى سائر الاعضاء كالدم فيأخذ منه كل عضو بمقدار ما تحلل منه

٢٢ س ما حقيقة الروح

ج هى امر لم يحم حوله حائم ولا وصل اليه رائم لا يعلم كنهه الا الله تعالى ومن زعم معرفته فقد غلا او تغالى

فوائد

الاولى اختلف الناس فى العقل اختلافا كثيرا من وجوه هل له حقيقة تدرك ام لا وعلى الاول هل هو جوهر او عرض وهل محله الرأس او القلب فعلى ان له حقيقة تدرك وانه عرض فاحسن مارسم به انه ملكة فى النفس بها تستعد للعلوم والادراكات وعلى انه جوهر فاحسن رسومه انه جوهر لطيف نورانى يميز به بين الحسن والقبيح وانما سمى عقلا لانه يعقل صاحبه عن الفواحش وسفاسف الامور وبه امتاز الادمى عن سائر الحيوانات واما محله فاكثر الفقهاء واقل الفلاسفة على انه القلب واقل الفقهاء واكثر الفلاسفة على انه الدماغ محتجين

بانه اذا اصيب الدماغ فسد العقل واجيب بان استقامة الدماغ لعلها شرط والشيء يفسد بفساد شرطه ومع الاحتمال فلا جزم قال فى شرح المقاصد قد دلت الادلة السمعية من الكتاب والسنة على ان محل العلم الحادث هو القلب وان لم يتعين هو لذلك عقلا بل يجوز ان يخلقه الله تعالى فى اى جوهر شاء لكن الظاهر من كلام كثير من المحققين ان ليس المراد بالقلب ذلك العضو المخصوص الموجود لجميع الحيوانات بل الروح الذى به امتياز الانسان وظاهر كلام الفلاسفة ان محل العلم بالكليات هو النفس الناطقة المجردة وبالجزئيات هو المشاعر الظاهرة او الباطنة على ان المحققين منهم على ان محل الكل هو النفس ألا انه فى الكليات يكون بالذات وفى الجزئيات بتوسط الآلات اعنى المشاعر

الثانية اختلف الاولون والآخرون على مر الايام فى حقيقة الروح على زهاء الف قول ولم يأت احد منهم بما يشفى العليل وينفى الغليل بل بعضهم اتى برسوم ناقصة لاتنبئ عن شئ من حقيقتها وبعضهم اتى بحدود لم يقم دليل على صحتها ولذلك اختار كثير من المحققين الامساك عن الخوض فيها اذ لا يجدى نفعا وحسب الانسان دليلا على قصر عقله عجزه عن ادراك روحه التى هى جزؤ منه او هى هو

الثالثة اتفقت العلماء على ان الروح باقية لايلحقها الفناء لتعلق ارادة الله تعالى بذلك فبقاؤها غير واجب لذاته بل لغيره وهى مما له اول وليس له آخر واما موت الانسان فهو عبارة عن خروج الروح عن الجسم وانتقالها لعالم الارواح وقبض الروح بالوفاة اخراجها وفى المنام منعها الميز والحس والادراك

---

٢٣ س ماالارض

ج كرة عظيمة مركبة من اجزاء مختلفة

٢٤ س مااصل الارض فى ابتداء خلقها

ج هذه مسألة كثر بسببها القيل والقال بين الحكماء وعظم فيها الجدال واضطربت الآراء والمعتمد عند المتأخرين انها كانت فى ابتداء امرها كرة نارية سيالة برد سطحها الظاهر مع تطاول الاعصار فصارت على هذه الهيئة التى نراها

٢٥ س مادليلهم على ذلك

ج هوماشاهدوه من ازدياد الحرارة كلما تسفلوفى الارض وانهم كلما نزلوا مقدار اثنين وثلاثين مترا (٤٣ ذراعا تقريبا) وجدوا الحرارة تزداد درجة فاستدلوا من ذلك على وجود نار طبيعية فى جوف الارض

٢٦ س كم تبلغ درجة الحرارة الموجودة فى عمق سابتين من سطح الارض على هذا القول

ج هى تبلغ مائتين وخمسين لان كل ساعة تزداد بها الحرارة مائة وخمسة وعشرين درجة لانها اربعة آلاف متر فاذا قسمت على اثنين وثلاثين خرج ذلك وهذه الحرارة اعنى الموجودة فى عمق ساعتين كافية لاذابة الاجسام المعدنية كالرصاص والقزدير والحديد فاذا وجدت هناك لاتكون الاذائبة

٢٧ س كم تبلغ درجة الحرارة عند المركز على ذلك

ج تبلغ نحو مائتى الف درجة تقريبا لان نصف قطر الارض (البعد الذى بين ظاهرها وبين مركزها) هو الف وخمسمائة وتسعون ساعة فاذا ضربناه فى مائة وخمسة وعشرين خرج مايقرب من مائتى الف وهى حرارة لا يطيق عشر عشر معشارها الحجر وهى نموذج من نار سقر نعوذ بالله من ذلك وسلوك سيئ المسالك

٢٨ س كم ثخن قشرة الارض التى بردت وجمدت

ج تبلغ نحو مسافة اثنى عشر ساعة اى خمساوستين الف ذراع تقريبا

٢٩ س ما نسبة هذه القشرة فى المقدار الى باقى الارض

ج هى كنسبة ورقة رقيقة جدا لفت على نارنجة فان تلك الورقة لامقدار لها بالنظر لثخن النارنجه

فوائد

الاولى ان كون الارض فى ابتداء خلقها جوهرا سيالا قال

به بعض المفسرين قدّس الله اسرارهم غير انهم لم يتعرضوا لكونه ناريا كما زعم المتأخرون غير انه يستأنس له بقوله تعالى (ثم استوى الى السماء وهى دخان فقال لها وللارض ائتيا طوعا او كرها قالتا اتينا طائعين) وقد اختلفوا فى الدخان فقيل انه بمعنى الامر الظلمانى اى العدم المحض فالمعنى عليه ثم قصد الى خلق السماء وهى معدومة وقيل انه عبارة عن دخان تكونت منه السماء وفيه الشاهد فان الدخان لا يقال حقيقة الا لما انفصل عن مادة نارية والله اعلم بحقيقة الحال

الثانية قد ورد فى الكتاب العزيز فى آيات كثيرة كون السموات سبعا ولم يرد فى حق الارض شئ من امر العدد الا فى قوله سبحانه وتعالى (الله الذى خلق سبع سموات ومن الارض مثلهن يتنزل الامر بينهن لتعلموا ان الله على كل شئ قدير وان الله قد احاط بكل شئ علما) فذهب الجمهور الى ان الارض ايضا سبع اخذا بظاهر هذه الآية غير انهم اختلفوا فى ذلك فقال بعضهم هى سبع باعتبار الاقاليم وقال بعضهم هى سبع باعتبار طبقاتها واختلف اصحاب هذا القول فقالت فئة منهم انها طبقات كطبقات السموات غير متلاصقة وان كل ارض منها مسكونة بأناس مكلفين واستندوا فى ذلك الى آثار مأخوذة عن بعض علماء الاخبار وقالت فرقة اخرى منهم وهم اهل النظر والفكر

الدقيق انها طبقات متلاصقة ليس بينها فرجة وان المسكون منها هو السطح الذى نحن عليه فقط وأن الآثار الواردة فى هـذا الباب لا يوثق بها ولا يعتمد عليها لكونها مأخوذة عن الاسرائيليات ويؤيد ماذهب اليه هؤلاء قوله صلى الله عليه وسلم فى الحديث الصحيح من غصب شبرا من الارض طوقه من سبع ارضين فان الطبقات السفلى لو كانت مسكونة لكان غاصب الشبر من الارض العليا انما يطوقه منها فقط لعدم ملك المغصوب منه لما تحت ذلك بسبب تعلق ملك سكانها بها ويؤيد ايضا هذا القول اعنى قول من قال بان الارض طبقات متلاصقة لافرجة بينهن عدم ورود لفظها مجموعا فى موضع من القرآن الكريم بخلاف السماء فانها وردت مجموعة فى كثير من الآيات كقوله تعالى (وسع كرسيه السموات والارض) فتنبه ولا تكن من الغافلين

تتمة الامر فى قوله تعالى (يتنزل الامر بينهن) يجوز ان يراد به الوحى والمعنى عليه انه يتنزل امره بين السموات والارض او فيما بين كل منهما بانزال الكتب وارسال الرسل ويجوز ان يراد به التكوين والخلق اذ لايخلو مكان فى السموات والارض فى كل وقت من كون يكونه الله تعالى او محدث يحدثه وذلك قوله (انما امرنا لشئ اذا اردناه ان نقول له كن فيكون) والمعنى عليه انه يجرى خلقه وتكوينه بينهن

الثالثة ان الله سبحانه وتعالى لم يكلفنا بمعرفة ماهية هذه الطبقات وما تكونت منه وكيف تكونت وليس هذا من مباحث الدين على ان معرفة ذلك من غير طريق الوحي محال اذ الانسان لا يتيسر له بطريق البحث والاخبار غير معرفة سطح الارض وظاهرها والمواد الشديدة القرب من ذلك السطح ومع شدة البحث عن هذا المقدار من الارض منذ الوف من السنين لم يتيسر الوقوف في هذه المسألة على الحق اليقين الرابعة قد قسم الحكماء المتأخرون المواد الكائنة في سطح الارض وما قرب منه بحسب ما ظهر لهم الى خمسة انواع الاول الاراضي الاولى وتسمى بالاراضي الاصلية وهي التي اعتبر كونها اقدم تكوينا وانها موجودة من ابتداء تجمد الكرة على ما عرفت من مذهبهم فيها وذلك مثل الراقات السفلى من السهل والراقات العليا من الجبل وهذه الاراضي لا تكون ساترة لغيرها من الاراضي بل تكون مستورة باراض احدث منها وهذه كثيرة الغور بحيث لا يمكن الوصول الى اعماقها ومعظم الكرة مكون منها ولا اقل من كونها تمتد على جميع سطحها على هيئة قشرة متصلة غير منقطعة مكونة اقواسا كثيرة عظيمة غير منتظمة الثاني الاراضي الثانية وهي الراقات المصطفة فوق الاولية المرتبة بالمياه وهي تشتمل في الغالب على مقدار عظيم من آثار النبات والحيوان

مثل الخشب والعظم القديم ثم ان عظام السمك والصدف القديم الذي يشاهد في هذه الراقات فوق الجبال يدل على ان البحر قد غمر هذه الجبال من قديم الزمان وهذا يؤيد حكاية الطوفان العام اقول ان صح ان هذا الطوفان كان قبل تكون الانسان كما يدعونه كان غير الطوفان المذكور في الكتب السماوية لان ذلك باتفاق اصحاب الملل والاديان كان في زمن نوح عليه السلام والعجب انهم ينسبون ذلك الطوفان لمصادمة كوكب من الكواكب ذوات الاذناب للارض في اثناء سيرها ويقولون بتغير محور الارض بهذه الصدمة واعجب من ذلك استهزاؤهم بالمنجمين الذي يخوفون الناس حين ظهور ذوات الاذناب من وقوع الدواهي والحال ان قولهم يؤدي لما هو ادهى وأمر وعندنا ان قول كلا الطائفتين ضعيف واه الثالث الاراضي الثالثة وهي مركبة من آثار النوعين الاولين وفي زمن تكونها ظهر انواع من الحيوان البري بعضه انقرض نسله وبعضه لم يزل الى الآن وبعض نباتات مشابهة لنباتات عصرنا ومنها تكون الخشب الحفري المنسوب الى هذه الارض وانما لم يستحل الى فحم حجري لانه انما اندفن في الارض جديدا ولم تؤثر فيه الحرارة الارضية ولا ضغط الطبقات الارضية العديدة المراكبة وهذان الشرطان ضروريان في تكون الفحم الحجري الكثيف المندمج

والخشب الحفرى الذى يوجد فى هذه الارض والتى قبلها يستعمل وقودا فى جملة من البلاد الرابع الاراضى الرابعة وهى البركانية اى المصنوعة من المواد البركانية المعدنية الخامس ارض المزرعة وهى التربة فتوجد فوق ماعداها من الانواع وهى الصالحة للزرع عليها تنبيه قد نص البعض منهم على ان ماذكره وتقسيم اعتبارى غير حقيقى وانه لا يمكن الوقوف على حقيقة الارض ولا على كيفية تكونها بوجه يمكن تطبيقه على جميع كتلها غير ان مالا يدرك كله لا يترك قله

الخامسة ورد فى القرآن الكريم آيات كثيرة تدل على ان الله سبحانه وتعالى خلق السموات والارض وما بينهما فى ستة ايام كقوله تعالى (ولقد خلقنا السموات والارض وما بينهما فى ستة ايام وما مسنا من لغوب) فجوز المفسرون قدس الله تعالى اسرارهم ان يكون المراد بالستة الايام ستة اوقات كل وقت منها بمقدار يوم من الايام المتعارفة لدينا وان يكون المراد بها ستة ادوار ومقادير متساوية لا يعلم مقدارها غير الله سبحانه وتعالى وعلى كلا الحالين فالايام فى هذه الآية الكريمة وما اشبهها مجاز والى الثانى جنحت الحكماء فان قلت ما الحكمة فى خلق السموات والارض وما بينهما فى ستة ايام مع قدرة الله سبحانه على ايجاد ذلك فى اقل من مقدار لمحة طرف

قلت ذكروا ان الحكمة لذلك انه تعالى اراد ان يعلم بذلك عباده الرفق فى الامور وان يعلمهم بان تأخر الثواب عن المطيع والعقاب عن العاصى ليس مبنيا على الاهمال بل على الامهال الذى اقتضته حكمته وقال بعض المحققين ان الشئ اذا احدث دفعة واحدة ثم انقطع طريق الاحداث فلعله يخطر ببال القاصر ان ذلك انما وقع على سبيل الاتفاق اما اذا احدثت الاشياء على سبيل التعاقب والتواصل مع كونها مطابقة للمصلحة والحكمة كان ذلك اقوى فى الدلالة على كونها واقعة باحداث محدث قديم حكيم وقادر عليم رحيم تنبيه كما انه لا يصل الفكر البشرى الى تعيين مقدار الادوار التى تم فيها خلق السموات والارض وما بينهما كذلك لا يصل الى تعيين كم مضى من الادوار على خلق ذلك ولا كم بقى وما يذكر فى بعض التواريخ فهو رجم بالغيب لا يستند برواية ثابتة الى من ليس فى كلامه ريب فلا ينبغى ان نأخذ بكل ما يروى ونسلم لها كل راو كالبخارى ومسلم

---

٣٠ س ما المواد التى يتركب منها قشر الارض الظاهر

ج ثلاثة اولها التراب والاحجار وثانيها المعادن وثالثها المواد القابلة للاحتراق كالكبريت والنفط

٣١ س اى هذه المواد الثلاث اكثر

ج هيّ المادة الترابية والحجرية

٣٢ س اى انواع هذه المادة اكثر

ج هي الكدان والجبصين والرمل والطباشير والحجر الصلد (غرانيت) واما الحجر السماقي ودر النجف والعقيق والملح والحجر المسمى (پورسلين) وما اشبه ذلك من المواد الثمينة فانها نادرة لا سيما الياقوت وسائر الجواهر

٣٣ س ما المعادن

ج هي الاجسام التي اذا وضعت على النار ذابت ولم تحترق كالذهب والفضة والنحاس والحديد والمغناطيس والرصاص والتوتيه والقزدير والزئبق والبلاتين

٣٤ س اى المعادن اثقل وزنا واصعب ذوبانا

ج هو البلاتين اى الذهب الابيض

فائدة

ان هذه المعادن تختلف قلة وكثرة وجهة فليس كل واحد منها يوجد في كل جهة من الارض فلزم بيان المواضع التي توجد فيها لما في ذلك من الفائدة

اما الذهب فيوجد في اوربا واكثر الجبال المتسلسلة التي في آسيا لاسيما في جبال اورال غير انه في امريقا واوستراليا وافريقيا اكثر واوفر

واما الفضة فهى فى امريقا اكثر من غيرها
واما النحاس فيوجد فى شمالى اوربا واواسطها وفى جبال اورال وشرقى آسيا وفى جنوبى امريقا
واما الحديد فيوجد فى سائر البلاد ولكنه فى بلاد اوربا اكثر
واما المغناطيس فهو نوع من الحديد ويوجد فى اسقانديناوة وفى شمالى آسيا
واما الرصاص فيوجد فى سائر الجهات لاسيما فى غربى أوربا واواسطها
واما التوتيا فتوجد كثيرا فى اواسط اوربا وجزائر بريطانيا
واما القزدير فيوجد كثيرا فى اواسط اوربا وجزائر بريطانيا وشبه الجزيرة المسماة مالاقا الواقعة فى آسيا
واما الزئبق فيوجد فى اواسط اوربا وفى امريقا
واما البلاتين فيوجد فى جبال اورال وفى امريقا الجنوبيه
واما المواد القابلة للاحتراق فمنها الفحم الخالص الذى يتكون منه الالماس ويوجد فى بلاد الهند ومملكة برازيليا من امريقا وفى جزيرة بورنئو ومنها الكبريت ويوجد كثيرا فى صقليا (سجليا) واسلاندا وشبههما من البلاد ذات الجبال الناريه ومنها النفط ويوجد فى جنوبى اوربا وغربى آسيا ومنها الفحم المعدنى ويوجد فى سائر الجهات لاسيما فى الشمال الغربى من اوربا

٣٥ س ماالمغناطيس
ج نوع من الحديد فيه سيال لطيف غير موزون يجذب بعض الاجسام لاسيما الحديد والفولاذ واذا دلك قطعة من الفولاذ بقطعة منه دلكا قويا سرت تلك الخاصية الى الفولاذ فيصير مغناطيسا صناعيا ويسمى بحديد المغناطيس
٣٦ س هل القوة المغناطيسية متساوية فى جميع اجزاء قضيب الحديد المغناطيسى او مختلفة
ج هى مختلفة غير متساوية فاعظم ما تكون فى الطرفين ثم تتناقص شيأ فشيأ الى ان تصل الى منتصفه فتكون هناك صفرا اى تنقطع ويظهر ذلك بوضع حديد المغناطيس فى برادة الحديد فانه يعلق منها فى الطرفين اكثر ولا يزال يتناقص الى المنتصف فلا يرى هناك شئ
٣٧ س هل طرفا حديد المغناطيس معا جاذبان ام لا
ج لا بل احدهما يجذب ويسمى القطب الشمالى والآخر يدفع ويسمى القطب الجنوبى
٣٨ س اذا اخذت قطعتان من حديد المغناطيس وقرب طرف احدهما من الاخرى فماذا يحصل
ج اذا كانت الجهتان متجانستين حصل بينهما التدافع كما اذا قرب القطب الشمالى من القطب الشمالى وان كانت

الجهتان مختلفتين حصل بينهما التجاذب كما اذا قرب القطب الشمالى من القطب الجنوبى واذا تجاذبا والتصقا تبطل خاصية الجذب منهما يعنى اذا وضع عليهما قطعة حديد لايجذبانها حال كونهما متجاذبين

٣٩ س مامعرفة القبلة (قبله نامه) = بوصله

ج هى عبارة عن ابرة مغناطيسية وضعت فوق مرود مقام على دائرة افقية مقسمة الى اقسام تعلم منها الجهات المختلفة ولذا كانت من ضروريات ارباب السفن

** فوائد **

الاولى ذكروا ان فى الارض قوة مغناطيسية بدليل ان الابرة الممغطسة الموضوعة على السهم او المعلقة بخيط من الحرير لاتقف على وضعها كغير الممغطسة بل تتحرك وتضطرب حتى تأخذ اتجاهها ناحية احد القطبين ولو حولت عنها لعادت اليها وما ذلك الا للقوة المغناطيسية التى للارض وحيث ان السيالين اذا اتحدا تنافرا واذا اختلفا تجاذبا فالقطب الجنوبى للابرة الممغطسة يتوجه نحو الشمالى والشمالى نحو الجنوبى

الثانية جرت عادتهم ان يرسموا على القطب الشمالى من بيت الابرة وهو الذى الابرة فيه متجهة الى ناحية القطب الشمالى من الارض حرف (ش) لكونه اول حروف شمال او يعلموه بلون الزرقة

ولا بأس بأن يرسموا على القطب الثاني الذى هو الجنوبى حرف (ج) علامة له والقطب الشمالى يسمى بالموجب والجنوبى يسمى بالسالب وان يرسموا ايضا عدة مثلثات مستدقة الاطراف مختلفة الالوان مرسوم على اطرافها علامة الاركان الاربعة الرئيسة للهواء وعلامات النقط المتوسطة بينها الدالة على اتجاه الرياح عند هبوبها

الثالثة ان اتجاه سن الابرة الى ناحية القطب لما لم يكن على سمت خط الزوال دائما بل منحرفا عنه قليلا سمى ذلك الانحراف بالبعد والزاوية التى تتكون من انحراف رأس الابرة عن خط الزوال تسمى بزاوية البعد فاذا عرف خط الزوال فى مكان عرف منه مقدار انحراف الابرة المغناطيسية بان تدار الصفيحة الكائنة فيها حتى يقع خط (ش ج) على خط الزوال تماما فيكون مقدار انحرافها عن خط (ش ج) هو مقدار انحراف الابرة فى ذلك المكان واذا كان ميل الابرة معروفا فى مكان يعرف منه خط الزوال من انحراف خط (ش ج) عن الابرة شرقا او غربا وخط الزوال عبارة عن خط مستقيم يتصل احد طرفيه بالقطب الشمالى الارض والآخر بالقطب الجنوبى يقسم الارض الى قسمين شرقى وغربى

الرابعة ان قطبى الابرة يكونان على محور موازللافق فى خط

الاستواء اى لا انعكاس فيهما لاستواء بعد قطبي الارض فيه واذا فارقت خط الاستواء وقربت من احد القطبين انعكس قطبها الشمالى ان كان القرب من قطب الارض الشمالى بمقدار القرب اوالجنوبى ان كان القرب من قطب الارض الجنوبى كذلك

الخامسة ان للمغناطيس مدخلا عظيما لاصحاب الشعوذة والحيل فمن ذلك مايحكى ان السلطان يمين الدولة محمود ابن سبكتكين لما فتح مدينة سومناة من الهند رأى هيكلا فيه صنم كان واقفا فى وسط البيت لابقائمة من اسفله تدعمه ولا بقائمة من اعلاه تمسكه وكان امر هذا الصنم عظيما عند الهند من رآه واقفا فى الهواء تعجب وكانت الهند يحجون اليه ويحملون اليه من الهدايا كل شئ نفيس وكان له من الوقوف مايزيد على عشرة آلاف قرية وكانت سدنته الف رجل من البراهمة لعبادته وخدمة الوقود فعجب من ذلك وقال لاصحابه ماتقولون فى امر هذا الصنم ووقوفه فى الهواء بلا عماد وعلاقة فقال بعضهم انه علق بعلاقة واخفيت العلاقة عن النظر وقال بعض الحاضرين انى اظن ان القبة من حجر المغناطيس والصنم من الحديد والصانع بالغ فى تدقيق صنعته وراعى تكافؤ قوة المغناطيس من الجوانب فوافقه قوم وخالفه آخرون فرفع حجرين من رأس القبة خال الصنم الى احد الجوانب فلم يزل يرفع

الاحجار والصنم ينزل حتى وقع على الارض ومن ذلك مايفعله بعض المشعوذين من وضع افراخ ميتة من البط فى الماء والاشارة لها بقطعة من الخبز فتتبعه حيث اراد وسببه انه يضع قطعة من الحديد فى منقارها وقطعة من المغناطيس فى الخبز فيحدث ذلك ومن ذلك ما حكاه صاحب كشف الاسرار من انه رأى ببلاد الهند صيرفيا فى مرتبة عظيمة من الحشمة والوقار مؤتمنا عند ارباب الحرف والتجار وقد اتخذ فى يده خاتما فيه فص من حجر المغناطيس فاذا قبض الذهب من التاجر ادار الخاتم الى ناحية الكفة التى فيه الذهب فتمتنع من النزول بمقدار مايجذبها من الحجر فتزيد كل وزنة مثقالا او اكثر واذا اراد ان يعطى ادار الخاتم الى الكفة الاخرى فينقص الموزون مقدار مثقال او اكثر

---

٤٠ س ما الجبل

ج هو جزؤ من الارض يرتفع عنها ارتفاعا عظيما فان كان قليل الارتفاع سمى تلا

٤١ س ما جبل النار

ج هو جبل يقذف احيانا من باطنه مواد نارية من نار او لهب او دخان او رماد حار وربما تكون احجارا ملتهبة او كبريتا او قيرا او ماء ويسمى بركانا

٤٢ س ما الزلزلة

ج هو عبارة عن حركة جهة من الارض

٤٣ س ماسبب الارتفاع فى الجبال ٤٤ وظهور المواد النارية فى البركان ٤٥ وتحرك جزؤ من الارض فى الزلزلة

ج الآراء فى ذلك مختلفة مضطربة واشهرها عند الحكماء المتأخرين انها ناشئة من تصاعد الابخرة من البحر المسجور (الموقد المشتعل) الكائن فى جوف الارض فتميل للخروج الى ظاهر الارض من كثرتها وطبيعتها الموجبة للصعود فان وجدت فى الصخور منافذ نفذت منها بسهولة فاذا لم تجد هذه المنافذ تراكمت فى التجاويف الارضية الباطنية وتضغط نفسها حتى تثقب القشرة الارضية المانعة من خروجها او ترفعها او تمزقها ففى الحالة الاولى يتكون بركان فهو متنفس الارض وفى الحالة الثانية يتكون جبل مختلف الارتفاع وفى الحالة الثالثة يحصل تمزق فى باطن الارض تحصل عنه الزلزلة

٤٦ س هل للزلزلة مضرة

ج قد تقع فى مقدار لمح البصر فلا يقع انها مضرة جسيمة وقد تستمر مدة فينشأ منها مضرات عظيمة هائلة فقد تسقط الابنية العظيمة وقد تشق سطح الارض فيخسف بعض محلات وتغيب مجارى بعض الانهر بل قد يتحول بسببها البحر فيصير برًّا والبر فيصير بحرا

فوائد

الاولى قال بعض الحكماء اننا اذا قابلنا حوادث الزلازل بحوادث البراكين رأينا كأن هاتين الحادثتين معلولتان لعلة واحدة وهى النيران التى تحت الارض اى المحتقنة فى باطنها الا ان آثار الزلازل اوسع من آثار البراكين يعنى ان آثار الزلازل تظهر فى متسع عظيم من الارض بخلاف آثار جبال النار فلا تمتد الا بجوار قرب جبل النار وقد جرت العادة ايضا ان الزلزلة تعظم بقدر البعد من البركان وعلل ذلك بعضهم بقوله ان النار التى تحت الارض تحاول منفذا لتخرج منه فان كان فى الارض بركان فانها تخرج منه فتذهب قوة النار فتمتنع الزلزلة بخلاف الارض الخالية من البراكين فان النار تحاول منفذا فيها فلا تجده فترتج الارض بذلك

الثانية قال فى شرح المقاصد فى مبحث تكون الاحجار والجبال والسبب الاكثرى لتحجر الارض عمل الحرارة فى الطين اللزج بحيث يستحكم انعقاد رطبه بيابسه وقد ينعقد الماء السيال حجرا لقوة معدنية تحجره اولارضية غالبة على ذلك الماء بالقوة لا بالمقدار كما فى الملح فاذا صادف الحر العظيم طينا كثيرا لزجا اما دفعة واما على مرور الايام تكون الحجر العظيم فاذا ارتفع بأن تجعل الزلزلة العظيمة طائفة من الارض تلا من التلال

او يحصل من تراكم عمارات تخربت ثم تحجر او بأن يكون الطين المتحجر مختلف الاجزاء فى الصلابة والرخاوة فتحفر اجزاؤه الرخوة بالمياه والرياح وتغور تلك الحفر بالتدريج غورا شديدا وتبقى الصلبة مرتفعة او بغير ذلك من الاسباب فهو الجبل وقد يرى بعض الجبال منضودة سافا فسافا كأنها سافات الجدار فيشبه ان يكون حدوث مادة الفوقانى بعد تحجر التحتانى وقد سال على كل ساف من خلاف جوهره ماصار حائلا بينه وبين الآخر وقد توجد فى كثير من الاحجار عند كسرها اجزاء الحيوانات المائية فيشبه ان هذه المعمورة قد كانت فى سالف الدهر مغمورة فى البحر فحصل الطين اللزج الكثير وتحجر بعد الانكشاف فلذلك كثر الجبال ويكون انحفار ما بينها باسباب تقتضيه كالسيول والرياح ومن منافع الجبال حفظ الابخرة التى هى مادة المعادن والسحب والعيون فان الابخرة تنفس عن الارض الرخوة فلا يجتمع منها قدر يعتد به ثم قال عقب ذلك قد يعرض لجزؤ من الارض حركة بسبب يتحرك تحتها فيحرك ما فوقه فتسمى الزلزلة وذلك اذا تولد تحت الارض بخار او دخان او ريح او ما يناسب ذلك وكان وجه الأرض متكاثفا عديم المسام او ضيقها جدا وحاول ذلك الخروج ولم يتمكن لكثافة الارض تحرك فى ذاته

وحرك الارض وربما يشقها لقوته وقد ينفصل منه نار محرقة واصوات هائلة لشدة المحاكة والمصاكه وقد يسمع منها دوى اشدة الريح ولا توجد الزلزلة فى الاراضى الرخوة لسهولة خروج الابخرة وقلما تكون فى الصيف لقلة تكاثف وجه الارض والبلاد التى تكثر فيها الزلزلة اذا حفرت فيها آبار كثيرة حتى كثرت مخالص الابخرة قلت الزلزلة بها وقد يكون الكسوف سببا للزلزلة لفقد الحرارة الكائنة عن الشعاع دفعة وحصول البرد الخانق للرياح فى تجاويف الارض بالتحصيف بغتة ولا شك ان البرد الذى يعرض بغتة يفعل مالا يفعله العارض بالتدريج

---

٤٧ س ما الهواء

ج هو جسم شفاف مركب من عدة ابخرة قد احاط بالارض من كل جانب وهو غير مرئى بالبصر لكن قامت دلائل كثيرة على وجوده

٤٨ س كم ارتفاعه فوق الارض

ج ارتفاعه نحو ثمانين الف ذراع

٤٩ س ما فائدة الهواء

ج هو من اعظم اسباب حياة الحيوانات والنباتات حتى

ان الحيوانات التي في قعور البحار لا تعيش بدونه ولولاه ما وصلت اليناحرارة الشمس ولا سمعنا الاصوات ولا اشتعلت النار

٥٠ س هل الهواء بسيط ام مركب

ج مركب من عنصرين احدهما يقال له اوكسجين وهو نافع لتنفس الحيوان وثانيهما يقال له ازوت وهو مضر له ونافع للنبات

فائدة

قال بعض الافاضل الهواء هو جملة سيالات مختلفة مختلطة تحيط بالكرة الارضية مرتفعة الى نحو عشرين فرسخا فرنساويا وهو الهواء الذي به حياة الحيوانات ويسمى بالفرنساوية اطموسفير والهواء شفاف اذا كان الزمان صحوا والسماء صافية فانه يظهر كانه ازرق اللون وهو على سطح الارض يكون اخف من الماء بنحو سبعمائة وسبعين مرة فعمود الهواء المأخوذ من اعلا الجو الى سطح البحر يكون قدر ثقل عمود ماء يكون اثنين وثلاثين قدما او ثقل عمود زئبق علوه ثمانية وعشرون بوسا يعني اصبع الابهام والهواء اشد تداخلا واجتماعا بعض اجزائه مع بعض على سطح البحر والسهول من اعالي الجبال وكلما علوت وجدته اخف ومن هذه العلة التدريجية يؤخذ قياس علو الجبال وارتفاعها وذلك لانه قد صح بالامتحان ان عمود

الزئبق المخزون في بارومتره ينقص طوله بتداخله كلما علوت عن سطح البحر المحيط ومن المعلوم ايضا ان حر الهواء ينقص نقصا بينا كلما اخذت في العلو ولهذا كانت الجبال الشامخة مغمورة بثلوج دائمة وقد عرفوا بالقياس مبدأ العلو الذي يكون مبدأ الثلوج في عدة عروض مختلفة وصورته ان الثلوج تبتدئ بقرب خط الاستواء في علو اربعة آلاف وتسعمائة متر وفي خمسة واربعين درجة من العرض يبتدئ الثلج في علو الفين وثمانمائة متر وفي درجة الستين من العرض يكون الفا ومائة متر وغير ذلك من الاسباب يحدث عنه مزاج الهواء في الاقطار مثل القرب والبعد من خط الاستواء ومن القطب فيقوى الحر في الاقطار القريبة من الدائرة الاستوائية وينقص كلما تقربت جهة القطب ومثل وضع المحل مثلا المنحدرات الجنوبية من الجبال اعظم حرا من المنحدرات الاخرى والجهات الغربية من اقليم هي اعظم حرا من الجهات الشرقية في ذلك الاقليم ومما عرفه اصحاب ارصاد البلدان ان عند اتحاد العرض تلقى اقاليم امريقا ابرد من اقاليم اوروپا اوافريقا ومن المرصود ايضا ان نصف الكرة الشمالي اعظم حرا من النصف الجنوبي وان الجزائر الموضوعة في البحر المحيط يكون شتاؤها اقل برودة من غيرها من الاراضي

وكذلك صيفها يكون اقل حرارة لان البحر يجعل مزاجها اشد اتحادا وتساويا من غيرها فاذا تغير الزمن من الشتاء الى الصيف او بالعكس فانه يكون خارجا عن العادة حتى تظهر شدة البرد بعد شدة الحر ثم ان الهواء المحيط بالارض يعكس اشعة الشمس ويرجعها ويعوجها حتى انه يظهر لنا طلعة النهار قبل طلوع الشمس فى دائرة الافق ويبقى النور ايضا بعد اختفائها تحت هذه الدائرة وهذا هو سبب حدوث قوس قزح المسمى القوس السماوى وصورة تعدد الشمس والقمر فى رأى العين والاكاليل او الدائرة التى تظهر حول القمر والنجوم

٥١ س ما النار

ج هو جسم سيال متمدد اخف من الهواء يبسط الاجسام ويمددها بما فيه من الحرارة

٥٢ س ما فائدة النار

ج هى طبخ الاغذية واذابة المعادن والاصطلاء بها وقت البرد وما اشبه ذلك من الامور الضرورية

٥٣ س اين توجد النار طبعا

ج فى جبال النار وفى البرق وتتولد بقرع جسم على آخر قرعا شديدا اودلكه به وحكه وبعض الامتزاجات الكيميائية

٥٤ س ما الحرارة
ج هو امر معلوم يكسبه التعريف غموضا

فوائد

الاولى ان الحرارة متى سرت فى الاجسام مددتها بمعنى انها تزيد حجمها ما دامت فيها فاذا فارقتها رجعت الى حالتها فتنضم اجزاؤها وتبرد فاذا قيل ان الجسم برد فهم منه ان الحرارة فارقته فالبرد على هذا ليس امرا وجوديا بل هو امر عدمى معناه تناقص مقدار الحرارة عما كانت ودرجة الحرارة فى الجسم عبارة عن المقدار الذى فيه من الحرارة

الثانية ان مقدار تمدد الغازات فى كل درجة من درجات الحرارة واحد فمقدار تمدده فى الدرجة الثلاثين كمقدار تمدده فى الدرجة الاربعين ويمكن ان يكون سبب ذلك كون طبيعة الغازات لا تتغير اى لا تتحول من حالة الى حالة اخرى بخلاف الاجسام السائلة والصلبة فان الصلبة قد تتحول سائلة وبالعكس والابخرة مادامت لم تنقلب ماء هى كالغازات منقادة للتمدد المذكور

الثالثة متى حميت الاجسام الصلبة او سخنت باى كيفية كانت تمددت ويسهل تحقيق ذلك بان يقاس قضيب من الحديد باردا ثم محميا فيظهر فيه بعض فرق فى الطول والعرض

ولو احكمت كرة معدنية على قدر حلقة معدنية ايضا وكانت الكرة تمر فى الحلقة ملامسة لجدرانها وهى باردة لا تمر منها او سخنت اواحميت والتمدد فى الاجسام الصلبة قليل لعظم قوة التماسك فيها بين الاجزاء ومقدار التمدد المذكور يكون واحدا من الدرجة الصفر الى المائة فقط واما من بعد المائة فيأخذ فى الزيادة فمقدار تمدده فى الدرجات التى بين المائة والمائتين يزيد عن مقدار تمدده فى الدرجات التى بين الصفر والمائة وكلما قربت هذه الاجسام من الذوبان كان تمددها اكثر وحيث ان قوتى التمدد والانقباض شديدتان فينبغى ان ترتب الصنائع والابنية على كيفية بها تتمكن الاجسام المعدنية الداخلة فيها من التمدد والا لاختلت وبطل منافعها

الرابعة تمدد السوائل من الحرارة اقل من تمدد الغازات واكثر من تمدد الاجسام الصلبة وتمددها يزيد كلما قربت من درجة الغليان واذا غلت صعدت الطبقة السفلى التى تمددت من الحرارة وصارت بذلك خفيفة فاستوجبت الاستعلاء ونزلت الطبقة العليا الباردة الى موضعها فيحصل تياران متصادمان احدهما صاعد والآخر هابط فتضطرب جملة السيال ويسمع له ازيز وهو الغليان والفواقع المرتفعة فى ذلك الوقت تكون متكونة من البخار الذى قوة انتشاره مساوية لقوة الضغط المحيط به ولولا ذلك لما ارتفعت تلك الفواقع

الخامسة ان الحرارة تسرى من بعض اجزاء الجسم الى البعض الآخر والاجسام فى ذلك على نوعين منها ما هو موصل جيد ومنها ما هو موصل غير جيد فمن الاول الحديد فانه اذا اخذ قضيب طوله من قدم الى قدمين وسخن احد طرفيه سخن الطرف الآخر سريعا ومن الثانى الخشب والفحم فان سريان الحرارة فيهما قليل جدا حتى يمكن مسهما من قرب المحل الملتهب منهما ومثلهما الجواهر الترابية والحجرية والزجاجية والنباتية والحيوانية والارضية الغير المعدنية فكلها موصلات غير جيدة فى ذلك اما المعادن فكلها موصلات جيدة واولها الذهب وآخرها الرصاص والفضة والنحاس فى جودة التوصيل مقدمان على الحديد واذا اردت معرفة فرق التوصيل فى جملة اجسام فخذ علبة من التنك والجم فى جوانب جدرانها قضبانا اسطوانية متساوية الحجم من جواهر مختلفة ثم غط القضبان بطبقة خفيفة من الشمع ثم صب فى العلبة ماء وهو فى حال الغليان فتجد سريان الحرارة فى القضبان واذابتها للشمع من بعد زمن كثير او قليل يكونان على حسب تفاوتها فى التوصيل والسوائل موصلات غير جيدة بدليل انها لا تسخن جيدا الا اذا كانت فوق النار لا تحتها بخلاف نحو الحديد فانه يسخن اذا وضع تحت النار واما التوصيل فى

الغازات اوعدمه فلا يمكن تحقيقه لان كثرة اضطراب اجزائها صعودا وهبوطا ودورانا تمنع من امتحانها بالتجاريب

السادسة اذا انطلقت الحرارة من الاجسام سرت متشععة الى بعد ما من جميع الجهات فاذا وجهت اليد جهتها احست بحرارة منطلقة من الجسم مع بعدها من ذلك الجسم فلو كانت الحرارة شاحنة للجسم قوية بحيث تضيء انطلقت منها اشعة ضوئية واشعة حرارية معا و شدتهما و ضعفهما يحصلان معا فى آن واحد وقد تبقى اشعة الحرارة بعد اشعة الضوء زمنا ما و اشعة الحررة كأشعة الضوء تنعكس من الاجسام الملساء الغير الشفافة لكونها لا تنفذ فيها ولا تسخنها الا قليلا وزاوية الانعكاس فيها مساوية لزاوية الوقوع

السابعة كلما كثفت الاجسام ومال لونها الى السواد كان تشربها للحرارة اكثر وانطلاقها منها اقوى وحيث كان لالوان الاجسام دخل فى قوة ابراز الحرارة وقوة عكسها وكذا الصقالتها فالجيدة الصقالة ضعيفة الابراز قوية العكس كانت فى الاجسام متفاوتة فاذا قدرت القوة العاكسة فى النحاس الاصفر بمائة كانت فى الفضة تسعين وفى القصدير المرقق ثمانين وفى الفولاذ سبعين وفى الرصاص ستين وفى الزجاج عشرة ولكون قوة ابراز الحرارة وتشربها فى الاجسام السود اكثر ترى ذوبان الثلج اذا بسط عليه

خرقة سوداء اسرع مما اذا بسط عليه خرقة بيضاء لقوة تشرب الاسود للحرارة وقوة ابرازه بخلاف الابيض فانه قليل التشرب قليل الابراز ولذلك استحسن بياض الثياب فى الصيف

الثامنة الحرارة فى كل نوع من انواع الحيوان فى درجة واحدة لا تتغير بتغير الفصول ولا تختلف باختلاف الاماكن فهى فى انواع الحيوان فى اشد الاقاليم بردا كما هى فى اشدها حرا لا تتغير ولا بدرجة واحدة لانها ان خرجت عن حدها ولو بدرجة واحدة اضرت به وكل من الحميات لا يغير درجة الحرارة فى الجسم عن حالة الصحة الا يسيرا بحيث لا تبلغ اكثر من درجة

التاسعة الاجسام كلها تحتوى على عنصر الحرارة حتى الثلج وانما تظهر لنا بعض الاجسام باردة وبعضها حارة بالنسبة الى درجة حرارة اعضائنا الملامسة لها فنحس بها حارة اذا كانت درجة حرارتها اكثر من درجة حرارتنا وباردة اذا كان درجة حرارتها اقل ودرجة حرارتها او برودتها على قدر التفاوت بين درجة حرارتها وحرارتنا ومن ذلك ما يحصل لنا عند الدخول فى السراديب التى تكون درجة حرارتها دائما واحدة حيث نحس بها فى الصيف باردة وفى الشتاء حارة

العاشرة سرعة فقدان الحرارة من الجسم المسخن تكون اما على حسب برودة الوسط الذى هو فيه او على حسب كثرة

اجزاء الاجسام الملامسة له او القريبة منه بالنسبة لكثلتها او على حسب قوة التشرب فى اسطحتها ولذا تجد الجسم المندمج الصقيل كالزجاج ابرد الاجسام التى حوله واو كان الجميع فى درجة واحدة وما ذلك الا لكثرة الاجزاء الفردية فيه بالنظر لكثلته فان اليد اذا وضعت على الرخام لامست من اجزائه عددا كثيرا لا تلامس مثله او وضعت على جسم اقل اندماجا منه ولذا يختلس من اليد حرارة اكثر من غيره وتبريد الاجسام فى الفضاء يكون بتشعع حرارتها على الجدران الحاصرة لمسافة الفضاء

---

٥٥ س ما اصل مياه العيون والانهار وما اشبه ذلك

ج اصلها ماء المطر ينزل من السماء فينفذ من بين مسام الجبال والصخور فيجتمع فى المحلات المجوفة الكائنة فى باطن الارض ثم يترشح من اطراف الجبال فيتفجر فيصير عيونا ويجرى فيصير انهارا

٥٦ س هل الماء بسيط ام مركب

ج الماء مركب من عنصرين احدهما يقال له ايدروجين اى مولد الماء والآخر يقال له اوكسجين اى مولد الحموضة وهو نحو الثلث ومولد الماء نحو الثلثين

٥٧ س اى المياه اخف

ج اخف المياه الماء المقطر لخلوه من المواد الاجنبية كلها حتى انه اخف من ماء المطر لاختلاطه حال نزوله ببعض الابخرة الكائنة فى الجو

٥٨ س اى المياه اثقل

ج اثقل المياه ماء البحر

٥٩ س لم كان ماء البحر ثقيلا ومرا

ج لاختلاطه ببعض الاملحة والمعادن والمواد الحيوانية والنباتية الكائنة فى قعره

٦٠ س ما المياه المعدنية

ج هى المياه المارة على بعض الاملحة والمعادن التى فى جوف الارض فيتغير طعمها وتتبدل خاصيتها

٦١ س هل ينقلب الماء الى شئ آخر

ج نعم فينقلب الى الجمود فى شدة البرودة وينقلب الى البخار فى شدة الحرارة

٦٢ س اذا انقلب الماء الى البخار فكم يتضاعف جرمه

ج يتضاعف جرم الماء بعد صيرورته بخارا نحو الف وسبعمائة مرة مما كان وهو ماء فيصير جرم القطرة الواحدة بعد صيرورتها بخارا فى جرم الف وسبعمائة قطرة فيحتاج من الفراغ الى هذا المقدار وبهذا يعلم درجة قوة البخار فى الآلات البخارية

فوائد

الاولى عد الفلاسفة المتقدمون الماء عنصرا من العناصر البسيطة وهى عندهم اربعة التراب والماء والهواء والنار واثبت المتأخرون كونها كلها مركبة الا النار فانهم لم يجعلوها عنصرا بسيطا ولا مركبا بل جعلوها اثرا من آثار الفعل الكيمائى وظهر لهم بسبب التعمق فى الاختبار ان الارض مركبة من نحو ستين عنصرا بسيطا وان الهواء مركب من عنصرين يقال لاحدهما اوكسجين والآخر أزوت والاول نحو ربع الثانى وفيه ايضا شئ قليل من الحمض الفحمى والابخرة المائية والاجسام المختلفة الصاعدة وان الماء مركب من عنصرين يقال لاحدهما اوكسجين والآخر ايدروجين

الثانية ان الماء لايوجد صرفا خاليا عن الشوائب بالكلية لانه حين ينزل مطرا يلاقى بعض الابخرة الجوية فيختلط بها واذا وقع على الارض يذيب بعض المواد التى على سطحها فاذا اخترق التراب والصخور يذيب منها مواد اخرى وتكثر المواد الذائبة فيه على درجات متفاوتة فاذا كان المطلوب الماء النقى تقريبا ساغ استعماله لاسيما ماء المطر الواقع بعد ان استمر المطر مدة طويلة فتنقى به الهواء من الاكدار اذا اخذ قبل ان يلاقى شيأ من اجزاء الارض و اذا كان المطلوب الماء النقى

تحقيقا احتيج الى تنقية الماء من الشوائب المخالطة له وهى
قسمان شوائب ذائبة فيه وشوائب غير ذائبة فيه كالتراب والرمل
اما تنقيته من الشوائب الغير الذائبة فيه فتكون بالتصفية
و ذلك باجرائه فى خرقة او دن مصدوع او غير ذلك واما
تنقيته من الشوائب الذائبة فيه فتكون بالتقطير وهو تحويل
الماء الى البخار بالتسخين ثم ارجاع ذلك البخار ماء بالتبريد وفى
السفن البخارية آلة كبيرة لتقطير ماء البحر فيصير عذبا فراتا
بعد ان كان ملحا اجاجا و بهذا يظهر لك سر كون ماء المطر
عذبا مع كون اكثره من بخار البحار

الثالثة اختلفت الفلاسفة فى سبب ملوحة ماء البحر ومرارته
اختلافا كثيرا و الاشهر ان ذلك ناشئ من المواد المختلفة
التى فى قعر البحر و التى تجرى بها الانهار المنصبة فيه من
الاملاح والنفط والمواد الحيوانية والنباتية وغير ذلك وانما لم
يزد ماؤه ولم يطغ مع كثرة ما ينصب اليه لكون الماء الصاعد
منه بخارا يقارب الماء النازل اليه وانما يزداد ملوحة ومرارة
كلما طال الامد لما ذكرنا من ان البخار يصعد وهو مجرد عن
المواد الشائبة له الموجودة فيه ولذلك ترى بعض المجاورين
للبحر ياخذون من مائه و يضعونه فى نقر صخر معرضا للشمس
فيصعد الماء الخالص بخارا و يبقى الملح فى النقر فيأخذونه وكلما كان

ماء البحر اكثر اختلاطا بالمواد الغريبة كان اثقل وتكون السباحة فيه حينئذ اهون حتى ان بحيرة اوط لكثرة ما فيها من الشوائب يطفو عليها جسم الانسان كما تطفو قطعة الخشب الخفيف جدا على الماء العذب

الرابعة   اجود المياه شربا ما كان نقيا صافيا شفافا باردا لا رائحة له محتويا على الهواء مذيبا للصابون من غير ان تتكون عليه حبوب لان الماء الذي يحل الصابون و يتكون عنه حبوب بيضاء يكون مشتملا على املاح كثيرة عسرة الهضم ومن شروط الماء الجيد ايضا ان يكون منضجا للحبوب نضجا سريعا والا كان ايضا مشتملا على بعض املاح واجود المياه شربا ماء المطر الجاري وذلك كماء القسطنطينية ثم ماء العيون الجارية على الحصى واما ماء الآبار فلا يكون جيدا للشرب لاختلاطه بما في ارض الآبار المذكورة من المواد الكلسية والملحية و بعض الاجسام المتعفنة وغير ذلك

الخامسة   المياه المعدنية هي المياه التي تجرى في جوف الارض وتشتمل على مواد معدنية مثل الكبريت والحديد وغير ذلك والمياه المعدنية تسمى ترمالية يعني حامية اذا كانت حارة طبيعية كحمام طبرية وعلة حرارتها غير معروفة الى الآن والذين زعموا ان في جوف الارض جسما ناريا سائلا نسبوا تلك

الحرارة اليه وفى كثير من البلاد توجد هذه العيون وهى نافعة لبعض الامراض غسلا وشربا كالامراض الجلدية وداء المفاصل وبعض الامراض المزمنة وبعضها له منظر حسن مثل العين المسماة جيزر فى جزيرة اسلانده فانها يخرج منها الماء فى صورة هرم اكبر من مائة قدم فى الجو وكذلك عين استردك بتلك الجزيرة فان مياهها ترتفع اعلى من ذلك كالبزبوز

السادسه اذا جمد الماء وذلك فيما اذا زاد البرد عن الدرجة الرابعة تحت الصفر غالبا تمدد ويجمد ويزيد حجمه عما كان عليه وهو ماء بنحو سبع امثال وحينئذ يصير اخف وزنا واكبر حجما من السائل على خلاف غيره من الاجسام فى تقلصها بالبرد وصغر حجمها وثقل وزنها بالنسبة للحجم وقوة التمدد تكون شديدة جدا حتى انه لو ملئ مدفع من الماء ملأ تاما وسد عليه سدا محكما بصمامة تدخل فيه بالبرم ثم عرض الجمود للماء الذى فيه لانكسر المدفع بسبب تمدد الاجزاء الفردة وشغلها المسافة اكبر من المسافة التى كانت عليها قبل الجمود وقد يجمد الماء فى الصفر اذا كان محتويا على بعض الاملاح او الاجزاء الطينية وقد لا يجمد الا اذا صار فى الدرجة العاشرة تحت الصفر اذا كان مقطرا والحاصل ان لنقاوة الماء مدخلا فى تاخير الجمود فيحتاج فى جمود الماء النقى الى برد اشد ولحركة الماء

مدخل فى ذلك ايضا ولذا ترى الجمود فى المياه الراكدة اسرع من المياه السيارة والسبب فيه ان السائرة تتجدد حرارتها بالحركة فلا تجمد الا اذا زاد البرد بخلاف الراكدة

السابعة ان الماء يغلى فى الدرجة المائة من الحرارة ثم يستحيل بخارا ومن العجائب ان الماء اذا وصل الى درجة الغليان لا تزيد حرارته مهما اشتدت النار وتلاطت عما كانت عند ما ابتدأ الغليان غير انها تزيد فى تبخير الماء وتلك الحرارة الزائدة بسبب شدة النار قالوا انها تكمن فى البخار ولذلك ترى البخار اذا حصر فى موضع حتى تكاثف وسال تظهر كل الحرارة المختفية فيه

الثامنة ان الابخرة قسمان مائية وغير مائية فالاولى هى التى تنشأ عن المياه والثانية هى التى تنشأ عن المواد الحيوانية والنباتية المتعفنة فالابخرة المائية متى صعدت فى الجو انتشرت وتداخلت فيما بين اجزاء الهواء فاذا كان الهواء حارا كانت غير منظورة واما اذا كان الهواء باردا فتقرب من بعضها فتتكاثف وتتلفظ فترى وينشأ عنها الغيوم والسحب وتصاعد البخار يكون فى النهار اكثر من الليل وفى فصل الصيف اكثر من فصل الشتاء واما الابخرة المتصاعدة من المواد الحيوانية والنباتية المتعفنة فهى كالابخرة التى تتصاعد من الرمم ومن مستنقعات الماء

المحتوية على بعض المواد الحيوانية والنباتية المطروحة فيه وهذه الابخرة متى صعدت الى الهواء انتشرت بين اجزائه فتفسده وتغير خواصه ويصير منه امراض كثيرة

التاسعة تبخر الماء طبعا لايحتاج لما ذكرنا من الحرارة فينتقل الماء بنفسه الى بخار فى كل درجة من درجات الحرارة ومن ذلك مانشاهد من جفاف الثياب المنشورة فى ايام شدة البرد

---

٦٣ س كيف يحدث الضباب والغيم

ج ان البحار والانهار وسائر المواد الرطبة اذا وردت عليها الحرارة والهواء انقلب بعض اجزائها بخارا وتصاعدت فان كانت كثيفة قريبة من الارض سميت ضبابا وان كانت بعيدة عنها سميت غيما وسحابا

٦٤ س كيف يحدث المطر

ج ان الغيوم المجمعة فى جو الهواء اذا انضم بعضها لبعض وتكاثفت بسبب البرد والرياح صغر حجمها وثقلت اجزاؤها وصار الهواء اخف منها فتتساقط حينئذ على الارض مطرا

٦٥ س كيف يحدث الثلج

ج اذا برد الجو ووصل البرد فيه لدرجة تجميد المياه تجمد القطرات الكائنة فى الغيوم وتنزل على الارض بصورة الثلج

٦٦ س كيف يحدث البرد

ج اذا اشتد برد الجو ووقعت تلك القطرات بين الغيوم تسقط على الارض بردا

٦٧ س ما المطر الاحمر

ج هو مطر يختلط بغبار احمر رفعته الرياح الى الغيوم فينزل المطر محمرا بسبب امتزاجه به فيظن انه مطر الدم

٦٨ س ما مطر الضفادع والحيات وشبه ذلك

ج ان الزوابع الحاصلة فى البر والبحر قد ترفع اشياء كالضفادع والحيات وغير ذلك الى الجو فتنزل الى الارض

٦٩ س كم تبلغ المياه التى تصير بخارا فى اليوم الواحد

ج هى بمقدار المياه التى تنصب فى البحار والبرك من نحو ستمائة نهر كبير

﴿ فوائد ﴾

الاولى ورد فى كثير من آيات الكتاب العزيز الذى لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه ان المطر ينزل من السماء فقال بعض المفسرين قدس الله اسرارهم ان المراد بالسماء السحاب فان ما علاك سماء فى لغة العرب وقال بعضهم ان المراد بالسماء الفلك واختلف القائلون بذلك فقال فرقة منهم ان المراد بنزول المطر من الفلك نزوله باسباب فلكية تثير الاجزاء

الرطبة من اعماق الارض الى جو الهواء فتنعقد سحابا ماطرا وهذا القول يرجع فى المآل الى القول السابق وقال فرقة اخرى منهم ان المراد بنزول المطر من الفلك نزوله من جرمه الى السحاب ومنه الى الارض ورجح الاول بآيات اخر كثيرة كقوله جل شأنه (الم تر ان الله يزجى سحابا ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاما فترى الودق يخرج من خلاله) والازجاء السوق قليلا قليلا والتأليف بين السحاب جمع بعضه الى بعض حتى يصير سحابا واحدا وجعله ركاما ضمه وجعل بعضه فوق بعض والودق المطر فان ظاهر هذه الآية الكريمة يفيد ان المطر ينزل من السحاب ابتداء على ما يقوله الحكماء وكقوله جل جلاله (وانزلنا من المعصرات ماء ثجاجا) قال بعضهم المعصرات السحاب وقال بعضهم المعصرات هى الرياح التى تعصر السحاب والمعنى عليه وانزلنا بسبب المعصرات ماء ثجاجا والثجاج المنصب بكثرة

الثانية قال العلامة السيد الجرجانى فى شرح المواقف فى علم الكلام للعلامة العضد وعبارة الشرح ممزوجة بالمتن فى مبحث الآثار العلوية اعلم ان حر الشمس وغيرها يصعد الى الجو اجزاء اما هوائية ومائية مختلطين وهو البخار وصعوده ثقيل واما نارية وارضية وهو الدخان وصعوده خفيف وليس

ينحصر الدخان كما تعورف فى الجسم الاسود الذى يرتفع مما يحترق بالنار وقلما يصعد البخار والدخان ساذجا بل يتصاعدان غالبا ممتزجين ومنهما يتكون جميع الآثار العلوية اما البخار فان قل واشتد الحر فى الهواء حلل الاجزاء المائية وقلبها الى الهوائية وبقى الهواء الصرف والا اى وان لم يكن الامر كذلك بل كان البخار كثيرا ولم يكن فى الهواء من الحرارة مايحلله فان وصل ذلك البخار بصعوده الى الطبقة الزمهريرية التى هى الهواء البارد كما عرفت عقده ببرده وتكاثف فصار سحابا وتقاطرت الاجزاء المائية اما بلا جمود اذا لم يكن البرد شديدا وهو المطر واما مع جمود اذا كان البرد شديدا فان كان الجمود قبل الاجتماع والتقاطر وصيرورته حبات كبارا فهو الثلج وان كان الجمود بعده فهو البرد وانما يستدير ويصير كالكرة بالحركة السريعة الخارقة للهواء بمصادمته فتمحى الزوايا عن جوانب القطرات المتجمدة وان لم يصل البخار بالتصاعد الى الزمهريرية فاما ان يكون كثيرا او قليلا فالكثير قد ينعقد سحابا ماطرا كما حكى بن سينا انه شاهد البخار قد صعد من اسافل بعض الجبال صعودا يسيرا وتكاثف حتى كأنه مكبة موضوعة على وهدة فكان هو فوق تلك الغمامة فى الشمس وكان من تحتها اهل القرية التى كانت

هنالك يمطرون وقد لا ينعقد فهو اى هذا البخار الكثير المتكاثف الذى لم ينعقد سحابا ماطرا الضباب المجاور لوجه الارض واما قليله اى قليل البخار الذى لم يصل الى تلك الطبقة فانه قد يتكاثف ببرد الليل فينزل نزولا ثقيلا فى اجزاء صغار لا يحس بنزولها الا عند اجتماع شىء يعتد به اما بلا جمود بعد النزول وهو الطل او معه وهو الصقيع ونسبته الى الطل كنسبة الثلج الى المطر وقد يتكون السحاب من انقباض الهواء بالبرد الشديد فيحصل حينئذ منه الاقسام المذكورة قال الامام الرازى ان تكون هذه الاشياء فى الاكثر من تكاثف البخار وفى الاقل من تكاثف الهواء

الثالثة قد يتساقط من الجو احجار قال بعض الحكماء الذين لم يحبوا الرجم بالغيب اصلها مجهول وقال بعض الحكماء انها قطع صخرية مقذوفة فى الهواء من انطلاق جبال النار الكائنة فى الارض وقال بعضهم انه يمكن ان تكون آتية من السماء من بعض الكواكب وقال آخرون غير ذلك وقد حللها كثير من الكيماويين وذكروا نتيجة اعمالهم فلم يتبين لهم ان هذه الحجارة فيها مشابهة لحجارة ارضنا وحيث انه لا يستنتج اليقين من اقوالهم عند الاتفاق فكيف عند الاختلاف طوينا الكشح عن التطويل فيه مقتصرين فى امرها على

اعتقاد انها قد ارسلها من بيده الامر كله جل جلاله فيما مضى على بعض الاقوام الفجار فاباذهم بها وجعلهم عبرة لأولى الابصار قال تعالى فى حق مساكن قوم لوط الذين نكبوا عن الصراط المستقيم وكذبوا بما جاءهم به نبيهم الكريم (فلما جاء امرنا جعلنا عاليها سافلها وامطرنا عليهم حجارة من سجيل منضود مسومة عند ربك وما هى من الظالمين ببعيد)

---

٧٠ س ما الريح

ج هى الهواء المتحرك بحركات قوية زائدة على المعتاد

٧١ س ما سبب حركته

ج اما تكاثف الهواء الذى كان فى المحل المنتقل اليه بسبب قلة الحرارة فيتراكم بعضه على بعض ويصغر حجمه حتى يترك بعض المحل الذى كان مشغولا به خاليا فيجرى اليه الهواء المجاور بقوة ليشغله فتحدث الرياح ويستمر ذلك مدة حتى يمتلئ ذلك الفضاء ويتعادل فيه الهواء فيسكن واما رطوبة الهواء فيثقل ويجرى الى الخفيف ليحصل التعادل فتحصل الحركة من جريه

٧٢ س ما الريح الخفيف

ج هو الذى لا يشاهد اثره ولا يشعر به الا بالتأمل ويقطع فى الساعة اقل من ستة آلاف ذراع

٧٣ س ما الريح المعتدل

ج هو الذى يقطع فى الساعة الواحدة ستة آلاف ذراع

٧٤ س ما الريح القوى

ج هو الذى يقطع فى الساعة الواحدة مسافة ثمان ساعات

٧٥ س ما الريح القوى جدا

ج هو الذى يقطع فى الساعة الواحدة مسافة ستة عشر ساعة

٧٦ س ما الريح العاصف

ج هو الذى يقطع فى كل ساعة مسافة سبعة عشر ساعة

٧٧ س ما ريح الزوبعة

ج هى الريح التى تقطع فى الساعة الواحدة مسافة ثلاثين ساعة وقد تشتد فتقطع اضعاف ذلك فتهدم الابنية المتخذة من اعظم الاحجار وتقلع اقوى الاشجار

٧٨ س ما الزوبعه

ج هى رياح شديدة تهب من مهاب مختلفة فتتلاقى وتتصادم فتصير على هيئة عمود وهى تحدث فى البر والبحر

٧٩ س الى كم تنقسم الريح

ج تنقسم الى ريح دائمة والى غير دائمة والغير الدائمة تنقسم الى منتظمة وغير منتظمة

٨٠ س ماالريح الدائمة

ج هى التى تهب دائما من جهة معينة الى جهة اخرى معينة وهى الريح الشرقية المسماة بالرياح الآليزيه فانها تهب دائما من الشرق الى الغرب بين المدارين

٨١ س ماالريح الغير الدائمة المنتظمة

ج هى التى تهب مدة من جهة معينة وتهب مدة اخرى من جهة اخرى معينة كرياح بحر الهند فانها تهب من الجنوب الغربى فى ستة اشهر ومن الشمالى الشرقى فى ستة اشهر اخرى

٨٢ س ماالريح الغير المنتظمة

ج هى التى ليس لها مهب معين

٨٣ س ماسبب حدوث الرعد والبرق والصاعقة

ج قال الحكماء المتقدمون انه قد ترتفع ابخرة وادخنة كثيرة مختلطة الى الطبقة الزمهريرية فيتكاثف البخار وينعقد سحابا فيحبس ذلك الدخان فى جوف السحاب فيخرقة اما صاعدا الى اعلى ان بقى على حرارته او نازلا الى اسفل ان برد وتكاثف فيحدث من خرقه للسحاب وتمزيقه اياه تمزيقا عنيفا صوت هو الرعد وقد يشتعل الدخان بقوة التسخين الحاصل من الحركة والمصاكة الشديدتين فان كان لطيفا انطفأ سريعا وهو البرق وكثيفه لاينطفئ حتى يصل الى الارض وهو

الصاعقة وقال المتأخرون ان سبب ذلك الكهربائية التي في السحاب

فوائد

الاولى ان سبب سكون الهواء هو التوازن بين اجزائه وكلما كان التوازن بينها اكمل كان الجو اسكن واهدأ فاذا انقطعت الموازنة باي سبب كان اضطرب الهواء وتحرك وابتدأ الاستشعار بالريح واغلب الاسباب المزيلة للموازنة هي تغير الحرارة ومد البحر وجزره والتيارات المائية القوية ورطوبة الهواء وكذلك تكاثف الابخرة المائية المنتشرة في الهواء وتكون الغمام منها فيحلو محلها وهذا اقوى الاسباب لاحداث الرياح الغير المنتظمة فانا اذا فرضنا ان المطر الذي نزل في محل من المحلات كان قيراطا من الماء والمسافة التي وقع فيها المطر عشرة فراسخ طولا في مثلها عرضا وان البخار اللازم لتولد قيراط من الماء في المائة فرسخ يلزم ان يكون درجة حرارته عشرة فوق الصفر عرف قدر الاضطراب الذي يحدث في الهواء عند وقوع هذا البخار مطرا وذلك لان البخار الذي درجة حرارته عشرة فوق الصفر يشغل وهو بخار مسافة قدر مسافته وهو ماء مائة الف مرة فكان شاغلا لمائة الف قيراط في علو عشرة آلاف قدم فاذا تجمع وسال مطرا صارت هذه المسافة فضاء فيجري اليها

الهواء المجاور بقوة ليشغلها فتحدث الرياح ويستمر ذلك زمنا حتى يمتلئ ذلك الفضاء ويتعادل فيه الهواء فيسكن

الثانية قال صاحب الازهار البديعة ان الرياح تنقسم الى مستمرة ودورية وغير منتظمة اما المستمرة وتسمى بالاليزية اى المعروفة المعلومة التى لاتتغير فهى التى تهب من بين المدارين على خط الاستواء وتمتد منه الى ثمان وعشرين او اثنين وثلاثين درجة من الجانبين الشمالى والجنوبى ويندر أن تجاوز هذا الحد وتستمر فى اتجاه لايتغير هو من المشرق الى المغرب وسببها ان الشمس تسخن دائما الاماكن المارة هى عليها فى خط الاستواء تسخينا شديدا ومعلوم ان سيرها من المشرق الى المغرب فيتبعها هذا الريح فى سيرها واما الدورية وتسمى بالموسون فهى التى تهب مدة اشهر فى اتجاه ثم تغير هذا الاتجاه فى مدة اشهر بقدر تلك الاشهر باتجاه مضاد للاتجاه الاول وهذه توجد فى المحيط الهندى عند منتهى حدود الرياح الاليزية فتهب فى الجنوب من جهة الغرب مدة ستة اشهر ابتداؤها بعد الاعتدال الربيعى بقليل وتهب فى الشمال من جهة المشرق مدة الستة الاشهر الاخرى التى ابتداؤها من بعد الاعتدال الخريفى بقليل وهى فى هذا الدور بابسد لطيفة وتغيرات هبوب الرياح الدورية لاتحصل فجأة لكنها تكون مصحوبة بوقفات

شديدة واما الغير المنتظمة فهى التى لاتلزم زمنا ولامدة وتهب باتجاهات مختلفة

الثالثة الزوابع قسمان بحرية وبرية فالبحرية وتسمى بالعربية الدردور وبالتركية طلومبه هى ريح تظهر اولا على صورة كثيب من الدخان ثم تصير عمودا يدور على محوره قد يبلغ طوله مائتين وخمسين ذراعا ثم تنزل من الجو الى البحر بشدة فيحدث فيه زبد وغليان ويرتفع جزؤ من مياهه الى الجو ويسمع فى خلال ذلك صوت كخرير الماء الجارى فاذا وقعت هذه الحادثة الهائلة بقرب سفينة اطلق اهلها مدفعا فيد كلة على ذلك العمود خوفا من ان يجذب السفينة ويأخذها فينقطع ويتفرق والبرية مقاربة فى الشكل للبحرية فتحدث على صورة عمود عظيم من هواء او بخار او غبار يدور على نفسه بسرعة عظيمة ويتلف فى سيره السريع الهائل ما يجده فى ممره فتجفف المستنقعات والبحيرات برفعها كتلة عظيمة منها وجذبه لها فى دوامته ونقلها لها الى محال بعيدة جدا واذا صادفت مواد قابلة للالتهاب الهبتها فاهلكت من اصابته وقد تغطى الارض بالمواد التى حملتها من مياه او تراب او غير ذلك والحاصل ان الزوابع من الرياح العظيمة الهائلة التى قد يحدث منها حوادث غريبة مدهشة

الرابعة   الغالب ان الريح تهب من البحر الى البر نهارا ومن البر الى البحر ليلا وسبب ذلك ان البر يسخن بحرارة الشمس نهارا اكثر من البحر فيخف هواؤه فيجرى اليه هواء البحر الثقيل لحفظ الموازنة بخلاف الليل فان البر يبرد فيه بسبب الاشعاع اكثر فيكون هواؤه اثقل فيجرى الى هواء البحر الحار اللطيف لحفظ الموازنة

الخامسة   قال الحكماء المتأخرون ان فى كل شئ كهربائية حتى السحاب فاذا تقاربت سحابتان كهربائية احدهما مثبتة والاخرى منفية ولم يقو الهواء على الفاصل بينهما تجاذبتا حتى تصيرا على بعد محدود فتقدم كل واحدة على الاخرى بشدة فيظهر منهما نور هو البرق ويسمع بعده دوى هو الرعد فان قوى الهواء على الفصل بينهما وقاربت السحب الارض فربما تنقض الشرارة الكهربائية منها فتنزل صاعقة تهلك ماتصيبه

السادسة   قال القزوينى واعلم ان الرعد والبرق كلاهما يحدثان معا لكن ترى البرق قبل ان تسمع الرعد وذلك لان الرؤية تحصل بمحاذاة النظر واما السمع فيتوقف على وصول الصوت الى الصماخ وذلك يتوقف على تموج الهواء وذهاب النظر اسرع من وصول الصوت الا ترى ان القصار اذا

ضرب الثوب على الحجر فان الناظر يرى ضرب الثوب على
الحجر ثم السمع يسمع صوته بعد ذلك بزمان والرعد والبرق لايكونان
فى الشتاء لقلة البخار الدخانى ولهذا لايوجدان فى البلاد الباردة
ولا عند نزول الثلج لان البرد يطفئ البخار الدخانى والبرق الكثير
يقع عنده مطر كثير لتكاثف اجزاء الغمام فانها اذا تكاثفت
انحصر الماء فاذا نزل نزل بشدة كما اذا احتبس الماء ثم انطلق
فانه يجرى جريا شديدا انتهى

السابعة قال العلامة سعد الدين فى شرح المقاصد ثم ماذكر
فى الآثار العلوية اى التى فوق الارض والسفلية اى التى على
وجهها وتحتها انما هو رأى الفلاسفة لا المتكلمين القائلين باستناد
جميع ذلك الى ارادة القادر المختار ومع ذلك فالفلاسفة معترفون
بانها ظنون مبنية على حدس وتجربة يشاهد امثالها كما يرى
فى الحمامات من تصاعد الابخرة وانعقادها وتقاطرها وفى البرد
الشديد من تكاثف مايخرج بالانفاس كالثلج وفى المرايا من
اختلاف الصور والالوان وانعكاس الاضواء على الانحاء المختلفة
الى غير ذلك فهذا وامثاله من التجارب والمشاهدات يفيد ظن
استناد تلك الآثار الى ماذكروا من الاسباب وقد ينضم اليها
من قرائن الاحوال مايفيد اليقين الحدسى ويختلف ذلك باختلاف
الاشخاص فيحصل اليقين للبعض دون البعض واعترفوا ايضا

بانه لايمتنع استنادها الى اسباب اخر لجواز ان يكون للواحد بالنوع علل متعددة وان يكون صدوره عن البعض اقليا وعن البعض اكثريا وان فى جملة ماذكر من الاسباب مايحكم الحدس بانه غير تام السببية بل يفتقر الى انضمام قوى روحانية اولاها لما كانت كافية فى ايجاب ماهى اسبابه فان من الرياح مايقطع الاشجار العظام و يخطف المراكب من البحار وان من الصواعق مايقع على الجبل فيدكه وعلى البحر فيغوص فيه و يحرق بعض حيواناته وما ينفذ فى المتخلخل فلا يحرقه و يذيب مايصادفه من الاجسام الكثيفة الصلبة حتى يذيب الذهب فى الكيس ولا يحرق الكيس الا مايحرق من الذوب ويذيب ضبة الترس ولا يحرق الترس وان من الكواكب ذوات الاذناب ما تبقى عدة شهور وتكون لها حركات طولية وعرضية الى غير ذلك من الامور الغريبة التى مايكفى فيها ماذكر من الاسباب المادية والفاعلية بل لابد من تأثير من القوى الروحانية انتهى

اقول ومن اكثر من مطالعة كتب الحكماء ورأى كثرة اختلافهم فى اسباب الامور المشهودة واستدراك المتأخر منهم على المتقدم ونقض ادلته وزعمه ان السبب غير ماذكره من سلف او ان السبب المذكور غير تام السببية علم ان اقوالهم رجم بالغيب وانظر الى البرق فان بعض المتقدمين ذهب الى انه شعاع

الشمس يحتبس فى السحاب او انه قطعة من نار الاثير تختنق فيه و بعضهم ذهب الى انه عكس شعاعى وجمهورهم ذهبوا الى انه من اشتعال الدخان المحتبس بين السحاب واقاموا على ذلك ماينوف على الفى سنة ثم خلف من بعدهم خلف جعلوا سببه الكهربائية السارية فى السحاب وردوا على من تقدمهم ولا تستبعد ان يظهر وانت فى الاحياء من يزعم خلاف ذلك و يرد هذا القول ايضا وقد انصف من قيل له فى آخر عمره ماذا علمت فقال علمت انى لا اعلم

الثامنة قد ذكروا علامات تدل على هبوب الريح او نزول المطر او صحاء السماء وما اشبه ذلك ومرجعهم فيه الى التجربة وتكرر الوقوع وكثيرا ماتختلف وهذا ليس من علم الغيب لانه علم مستند الى التجربة وهو كعلمنا بان السقمونيا مسهل للصفراء وانما يسمى بعلم الغيب مالا يستند الى الامارات والدلائل وهذه العلامات خمسة عشرة الاولى اذا ضعف ضوء النجوم وكان الزمان صحوا فان هذا علامة على حصول الرياح العاتية العواصف الثانية اذا ظهرت النجوم فى المرأى كبيرة او تراآى قرب بعضها من بعض فهو علامة على ان الزمن يأخذ فى التغير الثالثة اذا رايت تساقط النجوم قد كثر فهذا علامة على الرياح والامطار وعلى كثرة الابخرة المتصاعدة فى الهواء

الرابعة يدل على حصول ما تقدم ظهور النيران السماوية فانها تحدث غالبا عند رداءة الوقت وعند هبوب ريح الجنوب الخامسة نار منتلم وهى نار توجد فى البحر تدل على الريح المعروفة بالفرتونة السادسة رؤية البرق بقرب نواحى السماء من غير غيم علامة على حسن الزمن وعلى الحر السابعة البرق الذى يلمح فى الجهات الشمالية يدل على الرياح وفى الجهات الجنوبية يدل على الرياح والامطار ومثل ذلك اذا لمح فى عدة جهات مختلفة من نواحى السماء الثامنة اذا وجد الرعد والبرق فى زمن واحد فهو علامة على الرياح الشديدة واذا غلب الرعد على البرق بان سمعت من الرعد اكثر مما رأيت من البرق فهو علامة على الرياح فى الجهة التى بها الرعد واما اذا كان البرق اكثر من الرعد فهو دليل على الامطار التاسعة الرعد فى الليل يصدر عنه الرياح الشديدة وهو فى الصباح يترتب عليه الرياح المعتادة وفى نصف النهار يترتب عليه المطر العاشرة دوام الرعد يدل على شدة الصواعق الحادى عشرة قوس قزح اذا ظهر فى الصباح اوجهة الغرب فهو علامة على المطر فاذا ظهر جهة الشرق فى المساء وعند غروب الشمس فهو علامة على حسن الزمن الثانى عشرة قوس قزح اذا كان جيد اللون عظيما فهو علامة على المطر

لانه يشير الى كثرة الابخرة المجتمعة واذا ظهر في النهار فانه يدل على غزارة المطر الثالث عشرة الاكاليل والدوائر التي تظهر حول الشمس والقمر والنجوم تدل على انه يوجد في الجو قطرات مياه مكورة مصنوعة من الابخرة المنعقدة وهذه القطرات تكسر وتفرق اون النور وتدل على المطر فاذا لم يحصل هذا وقت الندى فان المطر يحصل بعد زمن الرابع عشرة اذا صفا هواء الافق وسطع ضوء النجوم دل على رطوبة زائدة في الهواء العلوي وعلى قرب نزول المطر الخامس عشرة الندى والضباب يدل على الصحو

---

٨٤ س ما رسم الضوء

ج هو ما به تنكشف المرئيات للبصر

٨٥ س ما حد الضوء

ج قيل هو جسم لطيف سيال مؤلف من اجزاء دقيقة للغاية تنبعث من الجسم المضيء الى الاجسام ثم تنعكس عنها الى العين فتبصر به المرئيات وقيل هو اهتزاز في الاثير يحدث بسبب الجسم المضيء فيحصل منه الابصار

٨٦ س ما الاثير

ج هو سائل الطف من الهواء منتشر في كل الانحاء يشغل كل فراغ ويتخلل مسام الاجسام وهو امر فرضي

لم يتحقق وجوده وانما فرضوه ليتم لهم تعليل وصول النور الى الارض

٨٧ س ما اللون

ج هو عرض معلوم يرى فى الجسم الذى اضائه

٨٨ س الى كم ينقسم اللون

ج ينقسم الى بسيط ومركب

٨٩ س ما البسيط وما المركب

ج اما البسيط فهو الذى لا ينحل الى الوان أخر واما المركب فهو الذى ينحل الى الوان أخر

٩٠ س كم الالوان البسيطة

ج هى سبع الاحمر والبردقانى والاصفر والاخضر والكحلى والنيلى والبنفسجى و باجتماعها يحصل البياض

٩١ س بم تسمى هذه الالوان السبعة ايضا

ج تسمى بالالوان الاصلية و بالوان الطيف الشمسى و بالوان قوس قزح

٩٢ س لم سميت بهذه الاسماء

ج اما تسميتها بالالوان الاصلية فلأن غيرها من الالوان التى لا تحصى تتركب منها واما تسميتها بالوان الطيف الشمسى فلأن الضوء الذى ينبوعه الاعظم هو الشمس ينحل اليها

واما تسميتها بالوان قوس قزح فلان الالوان المشاهدة فى قوس قزح هى هذه

٩٣ س ما سبب اختلاف الوان الاجسام ورؤية بعضها ابيض و بعضها اسود وغير ذلك

ج ان بعض الاجسام من خواصها اذا اصابها الضوء ان تعكس الالوان السبعة الموجودة فيه ولا تتشرب منها شيأ فتظهر بيضاء و بعض الاجسام تعكس الاحمر وتتشرب ما سواه فتظهر حمراء و بعض الاجسام تعكس الاخضر وتتشرب ماعداه فتظهر خضراء وقس على ذلك واما الاجسام التى تتشرب جميع الالوان فترى سوداء وسوادها لعدم ظهور الضوء المزيل لظلمتها

٩٤ س ما قوس قزح

ج هى قوس تظهر فى الجو مشتملة على الالوان السبعة بسبب تحلل ضوء الشمس فى قطرات البخار الكائنة فيه وهى تنبئ بنزول المطر غالبا

٩٥ س ما الهالات

ج هى دوائر تكون حول الشمس او القمر تحدث من من انكسار ضيائهما فى الغيوم الضعيفة

فوائد

الاولى الضوء ان كان من ذات المحل بان لا يكون فائضا

عليه من مقابلة جسم آخر مضئ فذاتى كما للشمس ويسمى ضياء والا فعرضى كما للقمر ويسمى نورا اخذا من قوله تعالى (وهو الذى جعل الشمس ضياء) اى ذات ضياء (والقمر نورا) اى ذا نور والعرضى ان كان حصوله من مقابلة المضئ لذاته كضوء جرم القمر وضوء وجه الارض المقابل للشمس فهو الضوء الاول وان كان من مقابلة المضيء لغيره كضوء وجه الارض قبل طلوع الشمس من مقابلة الهواء المقابل للشمس وكضوء داخل البيت الذى فى الدار من مقابلة هواء الدار المضيء من مقابلة الهواء المقابل للشمس او الهواء آخر يقابلها فهو الضوء الثانى والثالث وهلم جرا على اختلاف الوسائط بينه وبين المضيء بالذات الى ان ينتهى الضوء بالكلية وينعدم وهو الظلمة اعنى عدم الضوء عما من شأنه فهو عدم ملكة للضوء لا كيفية وجودية على ما ذهب اليه البعض والا لكان مانعا الجالس فى الغار من ابصار من هو فى هواء مضئ خارج الغار كما انه مانع له من ابصار من هو فى الغار وذلك للقطع بعدم الفرق فى الحائل المانع من الابصار بين ان يكون محيطا بالرائى او بالمرئى او متوسطا بينهما وربما يمنع ذلك بانه ليس بمانع بل احاطة الضوء بالمرئى شرط للرؤية وهو منتف فى الغار لكنه لا يتأتى على قولهم الظلمة كيفية مانعة من

الابصار تمسك القائلون بكونها وجودية بقوله تعالى (وجعل الظلمات والنور) فان المجعول لا يكون الا موجودا واجيب بالمنع فان الجاعل كما يجعل الوجود يجعل العدم الخاص كالعمى وانما المنافي للمجعولية هو العدم الصرف (من شرح المقاصد)

الثانية زعم بعض الحكماء ان الضوء اجسام صغار تنفصل من المضيء وتتصل بالمستضيء تمسكا بانه متحرك بالذات وكل متحرك بالذات جسم اما الكبرى فظاهرة وانما قيدنا بالذات لأن الاعراض تتحرك بتبعية المحل واما الصغرى فلان الضوء ينحدر من الشمس الى الارض ويتبع المضيء في الانتقال من مكان الى مكان كما يشاهد في السراج المنقول من موضع الى موضع وينعكس مما يلقاه الى غيره وكل ذلك حركة والجواب المنع بل كل ذلك حدوث للضوء في المقابل للمضيء والحركة وهم ويدل على بطلان هذا الرأي وجوه الأول انه لو كان جسما متحركا لامتنع حركته الى جهات مختلفة ضرورة انها ليست بالقسر والارادة بل بالطبع والحركة بالطبع انما تكون الى العلو او السفل الثاني انه لو كان جسما لامتنع حركته في لحظة من فلك الشمس الى الأرض مع خرق الافلاك التي تحته الثالث انه لو كان جسما ولا خفاء في انه محسوس بالبصر لكان ساترا للجسم الذي يحيط به الضوء فكان الاكثر ضوأ

اشد استتارا والواقع خلافه ولو سلم عدم لزوم الاستتار فلاخفاء فى انه مرئى حائل فى الجملة فيلزم ان يكون الاكثر ضوأ اقل ظهورا واصعب رؤية لا ان يكون اعون على ادراك الباصرة السليمة نعم ربما يستعان بالحائل على ابصار الخطوط الدقيقة عند ضعف فى الباصرة بحيث يحتاج الى ما يجمع القوة وقد يجاب بان ذلك انما هو شأن الاجسام الكثيفة لا الشفافة واما هذا النوع فاحاطته بالمرئى شرط للرؤية (من شرح المقاصد)

الثالثة قال الرئيس ابو على بن سينا وكثير من الحكماء المتقدمين واكثر المتأخرين ان الضوء شرط وجود اللون فى نفسه فاللون انما يحدث فى الجسم بالفعل عند حصول الضوء فيه وان اللون غير موجود فى الظلمة لفقدان شرط وجوده فاذا اخرج المصباح مثلا عن البيت المظلم انتفى الوان الاشياء التى فيه واذا اعيد صارت ملونة بالوان مثلها وقال الامام فخر الدين الرازى ان الضوء شرط لرؤية اللون لا لوجوده فاذا اخرج المصباح مثلا عن البيت المظلم لا تعدم الالوان التى فيه وتنتفى بل تستتر عن الابصار وتختفى لان المتحقق فى الظلمة هو عدم رؤية اللون لاعدم وجوده فقال بالتيقن

ولم يلتفت الى المتوهم على ان الاصل فى الموجود عدم العدم
استصحابا للحال السالف الا بدليل ولا دليل هنا

الرابعة الاجسام اما مضيئة وهى التى يصدر الضوء منها كالشمس والنار واما غير مضيئة وهى التى لا يصدر الضوء منها كالحجارة والبلور والاجسام الغير المضيئة اما كثيفة واما شفافة واما شبيهة بالشفافة اما الكثيفة فهى التى اذا اصابها الضوء لا ينفذ منها الى ما وراءها بل ينعكس عنها وتلقى على الجهة المخالفة ظلا كالحجر ونحوه واما الشفافة فهى التى ينفذ منها ولا تحجب ما وراءها فيرى ما خلفها اتم الرؤية وهذه ان غلظ جسمها جدا تلونت لانها تتشرب حينئذ جزأ من الضوء النافذ فيها ولذا تجد الماء القليل صافيا والماء الكثير ازرق او اخضر واذا وقف الانسان فى عمق بحر وكان البحر صافيا جدا وفوقه مائة وخمسون قدما من الماء شاهد ضوء الشمس كضوء القمر على الارض لا يزيد عنه بشئ واما الشبيهة بالشفافة فهى التى ينفذ فيها بعض الضوء ولا تشاهد من خلفها الوان المرئيات ولا أشكالها ولا ابعادها كالورق المدهون بالزيت والزجاج المخشن

الخامسة ان للضوء احكاما منها انه ينتشر من الاجسام المضيئة فى كل جهة انتشارا متساويا ومنها أنه اذا سرى فى وسط ذى

طبيعة واحدة فى اللطافة كان سيره على خط مستقيم ومنها انه ينعكس بانحراف اذا وقع على جسم كثيف صقيل ثم يتجه اتجاها آخر ويسير به على خط مستقيم ايضا ومنها انه اذا سرى فى وسط ذى طبيعة مختلفة فى اللطافة انكسر وصار سيره على خط مقوس واذا لايصل الينا من الشمس على خط مستقيم اصلا لكون طبقات الهواء مختلفة فى اللطافة وكذا ضوء بقية الكواكب ومن ذلك تعلم انه لايمكننا ان نشاهد كوكبا فى حيزه الحقيقى وسبب سير الضوء الينا على خط مقوس نشاهد الشمس قبل بزوغها من الافق وبعد غروبها منه وعلى حسب كثافة الوسط يكون زيغ الاشعة الضوئية اعنى تقوس خط سيرها ومثل الهواء الماء فانه اذا وضع درهم من فضة فى اناء وتباعد الانسان عنه قليلا الى حيث لايراه ثم صب فى الاناء ماء فانه يراه مع انه مستقر فى موضعه وما ذلك الا لكون اشعة الدرهم ارتفعت فى الماء على خط متقوس حتى وصلت الى عين الناظر

السادسة الشعاع الضوئى هو الاجزاء الضوئية المتجهة من الجسم المضيء الى جهة ما والقنو الضوئى جملة اشعة تتجمع من احد طرفيها على هيئة القنو وهو الكباسة من النخل والحزمة الضوئية مجموع قنوان ثم ان الاشعة ان اتت

من بعد عظيم كالاشعة الآتية الينا من الشمس تعتبر متوازية واشعة الحزمة منفرجة و يعرض لها الانضمام بمرورها فى وسط يجمع اشعتها الى نقطة واحدة تسمى البؤرة فاذا جاوزت الاشعة تلك البؤرة اخذت فى الانفراج ثانيا واتجهت على خط مستقيم فى السير الجديد فتكون حزمة ثانية .

السابعة ان شدة الضوء تنقص بمقدار ما يزيد مربع بعده فاذا اوقدنا مصابيح متساوية الضوء ووضعنا واحدا منها على بعد ذراع والآخر على بعد ذراعين عنا رأينا نوره معادلا لنور الاربعة معا وسبب تناقص كثافة النور بزيادة مربع بعده ان اشعته تزداد انفراجا فى البعد فتنتشر على سطح اوسع من الاول اذا بعدت

الثامنة قال العلامة سعد الدين اما الهالة فسببها احاطة اجزاء رشية صقيلة كأنها مرايا متراصة بغيم رقيق لطيف لايستر ماوراءه واقع فى مقابلة القمر فيرى فى ذلك الغيم نفس القمر لان الشىء انما يرى على الاستقامة نفسه لاشبحه و يرى فى كل واحد من تلك الاجزاء الرشية شبحه لانعكاس ضوء البصر منها الى القمر لأن الضوء اذا وقع على صقيل انعكس الى الجسم الذى وضعه من ذلك الصقيل كوضع المضىء منه اذا لم تكن جهته مخالفة لجهة المضىء فيرى ضوء القمر ولا

يرى شكله لان المرآة اذا كانت صغيرة لاتؤدّى شكل المرئى بل ضوءه ولونه ان كان ملونا فيؤدّى كل واحد من تلك الاجزاء ضوء القمر فيرى دائرة مضيئة لكون الهيئة الحاصلة بين تلك الاجزاء وبين المرئى واحدة وانما لايرى السحاب الذى يقابل القمر لقوّة شعاع القمر فان الرقيق اللطيف لايرى فى ضوء القوى كأجزاء الهباء المتفرقة فى الصحراء واكثر ما تحدث الهالة عند عدم الريح فيستدل بتخرقها من جميع الجهات على الصحو ومن جهة على ريح يأتى من تلك الجهة وبطلانها بثخن السحاب على المطر لتكثر الأجزاء المائية وقد تتضاعف الهالة بأن توجد سحابتان بالصفة المذكورة احديهما تحت الأخرى ولامحالة تكون التحتانية اعظم لكونها اقرب وذكر بعضهم أنه رأى سبع هالات معا واما هالة الشمس وتسمى بالطفاوة فنادرة جدا لأن الشمس فى الاكثر تحلل السحب الرقيقة

التاسعة قال المشار اليه ايضا وأما قوس قزح فسببه أنه اذا كان فى خلاف جهة الشمس اجزاء مائية شفافة صافية وكان وراءها جسم كثيف مثل جبل او سحاب مظلم حتى يكون كحال البلور الذى وراءه شئ ملون لينعكس منه الشعاع وكانت الشمس قريبة من الأفق فاذا واجهنا تلك الاجزاء المائية انعكس شعاع البصر من تلك الاجزاء الصقيلة الى الشمس فأدّى كل واحد

منها لكونه صغيرا ضوء الشمس دون شكلها وكان مستديرا على شكل قوس لان الشمس او جعلت بمركز دائرة لكان القدر الذى يقع من تلك الدائرة فوق الارض بمر على تلك الاجزاء ولو تمت الدائرة لكان تمامها تحت الارض وكلما كان ارتفاع الشمس اكثر كان القوس اصغر ولهذا لم تحدث اذا كانت الشمس فى وسط السماء واما اختلاف الوانها فقيل لان الناحية العليا تكون اقرب الى الشمس فيكون انعكاس الضوء اقوى فيرى حمرة ناصعة والسفلى ابعد منها واقل اشراقا فترى حمرة فى سواد وهو الارجوانى ويتولد بينهما كراثى مركب من اشراق الحمرة وكدر الظلمة ورد بأن ذلك يقتضى ان يتدرج من نصوح الحمرة الى الارجوانية من غير انفصال الالوان بعضها عن بعض على ان تولد الكراثى انما هو من الاصفر والاسود فليس له مع الاحمر والارجوانى كثير مناسبة واعترف ابن سينا بعدم الاطلاع على سبب اختلاف هذه الالوان وذكروا ان القمر قد يحدث على الندرة قوسا خيالية لا يكون لها الوان لكنى قد شاهدت بتركستان فى سنة ثلاث وستين وسبعمائة فى خلاف جهة القمر قوسا على الوان قوس قزح الا انها كانت اصغر منها كثيرا وكانت بحيث تكاد تتم دائرة ولم تكن الوانها فى ضياء صفاء الالوان الشمسية واشراقها بل اكثف وكان ذلك فى

ليلة ريشية الجوّ رقيقة السحاب والقمر على قرب من الافق
انتهى وقد عرفناك ماقاله المتأخرون فى امر هذه الالوان السبعة
العاشرة ان من الاجسام المضيئة بالطبع الاجسام المشتملة
على الفسفور والفسفور عنصر بسيط مضيء تظهر آثاره
فى الظلمة ظهورا تاما واذا كتب على حائط فى محل مظلم مثلا
ظهر محل الكتابة مضيئا كأنه نار ويستمر ذلك بضع دقائق
والاجسام الفسفورية قسمان اولهما اليراعة وهى دودة تلمع
فى الليل جدا حتى يظن من بعيد انها جذوة نار وعيون الهر
وبعض اصول الاشجار البالية وجيف الاسماك التى بقيت فى
البحر وثانيهما ملح البارود (وهو الظاهر على الجدران من
آثار الرطوبة) والسكر الابيض الهرمى الشكل والكبريت
والثياب المنشورة فى ضوء الشمس او المسخنة على النار وبعض
الاحجار والعظام ويوجد فى جزائر انتيل الواقعة فى امريكا
الشمالية نوع من اليراعة ترى المسافرين الطريق بضيائها
الساطع ويوجد فى الهند منها واذا ماتت زال ضياؤها وذكر
الرئيس ابن سينا فى الشفا انه رأى بيضة دجاجة مضيئة وجرادة
ميتة وصرارة ميتة بهذه الصفة واذا دلكت قطعة من السكر
او من ملح البارود او الكبريت بقطعة مثلها ظهر نور ضعيف
من آثار الفسفور والثياب البيض اذا سخنت كثيرا على النار

او فى الشمس ووضعت فى محل خال من الرطوبة يظهر عند نشرها ودلكها باليد قليلا قليلا شرارات فسفورية واكثر ما يستخرج الفسفور من المادة الحيوانية لاسيما العظام لكثرة وجوده فيها وقد يحدث فى المحلات الرطبة المتعفنة التى تبلى بها الاجسام الحيوانية مادة فسفور يتمزج مع مولد الماء فيحصل جسم هوائى يسمى مولد الماء الفسفورى ومن طبيعة هذا الجسم انه بمجرد ملامسة الهواء يشتعل وينتشر منه الضياء

الحادية عشر فى سبب الفجر والشفق اذا قربت الشمس من الافق فى جانب المشرق ولم يبق من قوس انحطاطها الا مقدار ثمانى عشرة درجة استنار بضوئها البخار الكثيف الواقع فى ذلك الجانب فيرى ذلك النور المتزايد بزيادة قرب الشمس وهو الفجر والشفق مثل الفجر غير انه يكون فى جهة المغرب وبعد الغروب وان اوله كآخر الصبح وآخره كاوله والحمرة التى ترى فى اول الشفق وآخر الصبح انما هى لتكاثف الابخرة فى الافق وزيادة سمكها بالنسبة الى الباصرة لان تلك الزيادة الحاصلة فى غلظ الابخرة هى بقدر ربع دور الارض وتنقص تلك الزيادة فى غير دائرة الافق شيأ فشيأ حتى يكون تكاثف الابخرة بقدر غلظ البخار فقط كما فى جهة سمت الرأس وغلظ البخار الذى ذكرناه هو السبب ايضا لرؤية الشمس

والقمر فى حال الطلوع والغروب اكبر منهما فى حالة الاستواء
الثانية عشر السراب هو ما يتخيل للانسان فى الصحراء انه
ماء وليس بشئ وسببه انه اذا اشتدت سخونة الرمل من حر
الشمس سخنت الطبقة السفلى من الهواء وهى التى تلى الارض
فيحدث فيها حركات تموجية تظهر للبصر فتصير حولها فى صور
المرئى غير مستوية ويلزم من سخونة تلك الطبقة تخلخلها
وصعود جزء منها الى مافوقها من الطبقات فتكون تلك
الطبقات اكثف من التى تحتها ويكون هواء البقعة التى سخنت
بعيدا عن موقعه الطبيعى من الارض فبوصول الضوء الى ذلك
الهواء الكثيف وخروجه عنه ينكسر والذى يرى السراب كانه
منفصل عن الارض والسبب المتمم لرؤية السراب بلون الماء
هو لون السماء المنعكس للارض وكلما قرب الانسان من موضع
السراب انتقل امامه او على جانبيه بحسب تغير اسطحة الارض
الموجب لتغير انعكاس الضوء ولو عمل فى هذا بموجب ماتدركه
حاسة البصر لسعى الانسان ابدا الى ماء لايلحقه واذا تكرر
انعكاس المرئيات وكانت بعيدة جدا شوهدت على حسب
العوارض باشكال غريبة وصور متداخلة فى بعضها اومتقطعة
وترى فى اوقات تكون السراب اعنى شدة الحر مرئيات لاتشاهد
فى غيره وذلك فى جملة اماكن على شاطئ البحر من جزيرة صقليا

وفى نابلى وريجيو فى ايطاليا فقد شوهد فى تلك الاماكن فى اوقات تكون السراب صور سابحة فى الهواء فوق الامواج كقصور وعواميد وخرابات ومساكن جميلة مستغربة واشباح سائرة معلقة فى الهواء تتغير هيأتها فى كل لحظة وتنتقل عن محالها ثم تزول

---

٩٦ س الى كم تنقسم خواص الاجسام

ج تنقسم الى قسمين خواص عامة وخواص خاصة

٩٧ س ما الخواص العامة

ج هى الخواص التى توجد فى جميع انواع الاجسام ولا تختص بنوع دون نوع كالتحيز فانه يوجد فى كل جسم

٩٨ س ما الخواص الخاصة

ج هى الخواص التى تختص ببعض انواع الاجسام دون بعض كاللون المعين كالصفرة مثلا فانها توجد فى الذهب ولا توجد فى الفضة

٩٩ س كم خواص الاجسام العامة

ج هى التحيز وعدم التداخل وقبول الانقسام ووجود المسام وقبول الحركة والثقل

١٠٠ س ما التحيز

ج هو كون الجسم يأخذ محلا من الفراغ بمقدار حجمه

١٠١ س ماحجم الجسم

ج هو المسافة المحدودة المحاطة بابعاده الثلاثة اعنى الطول والعرض والعمق وهذه المسافة هى بمقدار حيزه اعنى مايشغله ذلك الجسم من الفراغ

١٠٢ س ماشكل الجسم

ج هى الهيئة الحاصلة للجسم من احاطة سطوحه الثلاثة به

١٠٣ س ماعدم التداخل

ج هو عدم حلول جسم فى محل جسم آخر مادام فيه مثلا اذا وضعنا حجرا فى مكان فانه مادام موجودا فيه لايمكن ان يحل فيه جسم آخر

١٠٤ س كيف يكون التداخل فى الاجسام ممتنعا والحال انا نرى الماء يدخل فى الاسفنج مثلا فيجتمع جسمان فى محل واحد

ج ان الماء لم يحل فى نفس الاسفنج بل فى المسام الموجودة فيه التى كانت مملوءة بالهواء فلما صببنا الماء ذهب ذلك الهواء وحل الماء محله

١٠٥ س ماقبول الانقسام

ج هو امكان تقسيم الجسم فى العقل الى اجزاء وكل جزء

منها الى اجزاء اخر وهلم جرا الى ان تخرج عن الجسمية وتصير اجزاء لاتتجزى ولا يمكن تقسيمها بوجه من الوجوه وتسمى بالجواهر الفردة

١٠٦ س هل يمكن تحصيل جوهر فرد بالعمل

ج لا يمكن ذلك لان الجزء اذا قرب من الجوهر الفرد فى الحجم لايتيسر الاحساس به باللمس ولا ادراكه بالبصر ولا بالآلات البصرية ولا توجد آلات عند البشر تساعد على قسمه نعم يمكن بالعمل تقسيم الجزء الدقيق المدرك الى اجزاء كثيرة لاتخطر فى البال

١٠٧ س ما المسام

ج هى الاخلية التى تكون بين اجزاء الجسم سواء كانت كبيرة كما فى الاسفنج او صغيرة كما فى الذهب

١٠٨ س هل هذه المسام مملوءة بشيء ام فارغة

ج هى مملوءة اما فى الحيوان والنبات فهى مملوءة بمواد سائلة واما فى الجماد فهى مملوءة بالهواء

١٠٩ س ما سبب ظهور الفواقع فى الماء اذا وضع فيه قطعة من السكر

ج سبب ذلك صعود الهواء الذى كان منحصرا فى مسام السكر بسبب مضايقة الماء وغلبته عليه

١١٠ س ما قبول التحرك

ج امكان انتقال الجسم من محل الى آخر بسبب من الاسباب والحركة هى كيفية ذلك الانتقال

١١١ س ما سرعة الحركة

ج عبارة عن المدة التى يقطع فيها الجسم مسافة ما

١١٢ س باى شئ تقدر هذه المدة

ج تقدر هذه المدة فى الغالب بالثانية وهى جزء من ستين جزأ من الدقيقة فاذا قيل كم سرعة حركة الجسم الفلانى كان معناه كم يقطع من المسافة فى الثانية

١١٣ س الى كم تنقسم الحركة

ج الى قسمين حركة متساوية السرعة وحركة مختلفة السرعة

١١٤ س ما الحركة المتساوية السرعة

ج هى الحركة التى يقطع الجسم المتحرك بها مسافات متساوية فى ازمنة متساوية كحركة عقرب الساعة

١١٥ س ما الحركة المختلفة السرعة

ج هى الحركة التى يقطع الجسم المتحرك بها مسافات مختلفة فى ازمنة متساوية وتسمى ايضا بالحركة المتحولة

١١٦ س الى كم تنقسم الحركة المختلفة السرعة

ج تنقسم الى ثلاثة اقسام حركة متزايدة وحركة متناقصة وحركة مختلفة

١١٧ س ما الحركة المتزايدة

ج هى الحركة التى تزداد سرعتها فى كل آن بمقدار معين كحركة الاجسام الساقطة

١١٨ س ما الحركة المتناقصة

ج هى الحركة التى تتناقص سرعتها فى كل آن بمقدار معين كحركة الاجسام المرمية الى فوق

١١٩ س ما الحركة المختلفة السرعة فى الزيادة والنقص

ج هى الحركة التى تختلف سرعتها بغير تناسب واطراد كحركة السفن ذات الشراع

١٢٠ س ما الثقل

ج هو حالة فى الجسم تلجئه الى العود الى الارض اذا بعد عنها ويسميه المتأخرون بالقوة الجاذبة

١٢١ س هل الاجسام متساوية فى سرعة السقوط والعود الى الارض ام مختلفة

ج مختلفة لاختلاف مقاومة الهواء للاجسام فكل ما كان مقاومة الهواء له اخف كان اسرع سقوطا فاذا سقطت فى آن واحد قطعتان متساويتان فى الوزن احديهما من رصاص

والاخرى من خشب خفيف وصلت الى الارض قطعة الرصاص قبل لقلة مقاومة الهواء لها بالنسبة الى قطعة الخشب واذا سقط لوح على جانبه الى الارض كان اسرع مما اذا سقط على وجهه لانه اذا سقط على جانبه قابله من الهواء بمقدار ثخنه وهو قليل فاسرع فى الهبوط واذا سقط على وجهه قابله من الهواء بمقداره وهو كثير فابطأ فى ذلك

١٢٢ س اذا فرضنا خلو مكان من الهواء وسقطت فيه اجسام مختلفة فهل تسقط كلها فى آن واحد

ج نعم تسقط كلها فى آن واحد لعدم وجود هواء يقاومها ويظهر ذلك فيما اذا اخذت انبوبة واسعة ووضع داخلها قطعة من ورق واخرى من رصاص واخرى من ريش واستفرغ الهواء منها فانها كلما قلبت وجعل اعلاها اسفل شوهد سقوط الاجسام التى فيها بسرعة واحدة لعدم وجود هواء يقاومها واذا ادخل الهواء فى الانبوبة سقطت قطعة الرصاص اولا ثم قطعة الورق ثم قطعة الريش

فوائد

الاولى ان هذا المبحث هو اول مباحث علم الحكمة الطبيعية عند المتأخرين لانهم عرفوه كما سبق بانه علم تتعرف منه الخواص العامة للاجسام باعتبار كونها كتلا والحركات الميكانيكية التى

تفعلها تلك الاجسام فى بعضها وتعيين القوانين التى بواسطتها
تتفاعل الاجسام فى بعضها واما ما سبق من المسائل فليس منها
عندهم بل غالبها من مباحث فن يسمى عندهم بالتاريخ الطبيعى
وعرفوه بانه فن يتعرف منه احوال المواليد الثلاثة وهى المعدنيات
والنباتات والحيوانات وما وضع فيها من الاسرار والدقائق
وما بين بعضها من المناسبات وما يطرأ عليها من الكون والفساد
وكذلك فن الكيميا ليس داخلا فى الحكمة الطبيعية عندهم
لاختلاف الموضوع باختلاف القيد فان موضوع الكيميا الاجسام
باعتبار التحليل والتركيب وموضوع الحكمة الطبيعية الاجسام
باعتبار كونها كتلا اى لم يلحقها التحليل والتركيب فالماء مثلا
اذا بحث عنه من حيث انه يجمد بواسطة البرودة ويذوب
جامده بواسطة الحرارة كان من مسائل الحكمة الطبيعية واذا
بحث عنه من حيث انه مركب من عنصرين هوائيين يتيسر
تحوله اليهما كان من مسائل الكيمياء لانه بحث عن الجسم من
حيث تحوله عن حالته الاصلية تحولا شديدا فتنبه لهذا المبحث
ولا تغفل

الثانية الحيز هو الجزؤ المشغول بالجسم من الفراغ وهو
المسمى بالمكان عند المتكلمين واما العامة فيطلقون لفظ المكان
على ما يمنع الشئ من النزول فيجعلون الارض مكانا للحيوان

دون الهواء المحيط به حتى لو وضع ترس على رأس قبة
بمقدار درهم لم يجعلوا مكانه الا القدر الذي يمنعه من النزول
وقد اختلفت الحكماء في الفراغ فقيل هو امر متحقق موجود
وقيل هو امر متخيل موهوم وعلى الحالين فقيل ان خلاءه
ممكن وقيل ممتنع والمراد بالخلاء ان يكون الجسمان بحيث
لا يتماسان وليس ايضا بينهما ما يماسهما فيكون ما بينهما فراغا صالحا
لان يشغله جسم ثالث لكنه حينئذ خال عن الشاغل والظاهر
انه امر موهوم وانه يمكن خلاؤه اما كونه امرا موهوما فلانه
لو كان امرا متحققا موجودا لكان اما جسما او عرضا ولو
كان جسما لامتنع حلول الاجسام فيه والا لزم التداخل في
الاجسام وهو محال ولا عرضا لان العرض لا يقوم بذاته بل
لابد له من جسم يقوم به ولا يخفى عدم ذلك واما انه يمكن
خلاؤه فلانه لو امتنع الخلاء وثبت الملاء لتصادمت اجسام العالم
بوثبة برغوث واللازم باطل بالضرورة بيان الشرطية ان الجسم
المتحرك ينتقل من مكانه بحركته الى مكان آخر والفرض ان
ذلك المكان الآخر مملوء بجسم آخر اذ المفروض ان لا خلاء
فيما بين الاجسام حتى فيما بين ما بينها من المسام وهو ينتقل من
مكانه البتة اذ لا يتداخل جسمان ضرورة ولا ينتقل الى مكان
الجسم الاول لان انتقاله اليه مشروط بانتقال الاول عنه

وانتقال الاول عن مكانه مشروط بانتقال هذا الجسم الآخر
عن مكانه اليه فيدور فهو اذاً ينتقل الى مكان جسم آخر غير
الاولين ولا ينتقل الى الجسم الآخر مالم ينتقل ذلك الجسم الى
غيره فلا يزال الحال كذا الى ان تتحرك اجسام العالم كلها وهو
امر يشهد بخلافه الحس هذا وللحكماء في هاتين المسألتين
مناقشات طويلة الذيل ولا غرو فانها من المسائل التي يعارض
فيها الوهم العقل وتأثير الوهم لا ينكر

الثالثة كل جسم فله شكل لان كل جسم متناه وكل متناه
له شكل اما تناهي الاجسام فقد ثبت بأدلة كثيرة اشهرها انا
نفرض من نقطة ما خطين ينفرجان كساقي مثلث بحيث يكون
البعد بينهما ذراعا بعد ذهابهما ذراعا وذراعين بعد ذهابهما
ذراعين وعلى هذا بان يتزايد البعد بينهما بقدر ازديادهما
ومحصوله ان يكون الانفراج بينهما بقدر امتدادهما فاذا ذهبا
الى غير النهاية كان البعد بينهما غير متناه ايضا بالضرورة
واللازم محال لانه محصور بين حاصرين والمحصور بين حاصرين
يمتنع ان لا يكون له نهاية ضرورة

الرابعة قد عرفت ان من خواص الاجسام عدم التداخل
فلو ملئ قدح ماء تماما ثم غمست فيه اليد او القي فيه جسم آخر
خرج من الماء قدر ما يعادل حجم ذلك الجسم فان قلت انا نرى

ان الاناء المملوء ماء اذا وضع فيه كثير من الملح شيأ فشيأ لم يشعر به وهذا يقتضى التداخل قلنا لا بل ذلك من دخول دقائق الملح حين ذوبانه فى المسام التى بين دقائق الماء فان قلت لم لا يخرج شئ من الاناء المملوء جدا بحيث لم يبق فيه شئ من الفراغ اذا وضعت فيه حصاة صغيرة قلنا ان الماء لميله للشكل الكروى يحدب سطحه فيشغل بذلك حيزا بمقدار الحيز الذى شغلته الحصاة ولو ملئت زجاجة ماء ولم يبق فيها محل فراغ الا محل السدادة وسدت سدا محكما ثم نفذ فيها سلك من حديد الى باطن الماء لانكسرت الزجاجة وذلك لان السلك بحلوله فى باطن الزجاجة يلجئ اجزاء الماء للتباعد كى يجد له حيزا يحل فيه والماء يكادان لا يقبل الانضغاط فتنكسر الزجاجة وبعض الممزوجات كالذى من الذهب والفضة او الذهب والرصاص او الفضة والنحاس او القصدير والرصاص يشغل حيزا اقل من الحيز الذى يشغله كلا الممزوجين اذا كان كل واحد منهما على حدته وما ذلك لتداخلهما بالمزج بل لان اكثرهما صلابة دخل فى مسام اقلهما صلابة وهذا معنى الامتزاج والا فلا يتصور وجود جزئين معا فى حيز واحد وهذه الخاصية اعنى عدم التداخل توجد ايضا فى الغازات وان كانت كثيرة القبول للانضغاط جدا ولذلك اذا اخذ قدح وجعل فمه الى اسفل

ووضع على الماء لم يدخل الماء فيه الا الى حد مخصوص منه لممانعة الهواء الذى فيه للماء وانما يدخل مقدار من الماء فيه بسبب انضغاط الهواء وتضام اجزائه فاذا افلت الهواء منه على صورة فواقع دخل الماء فيه تماما وكذلك اذا غمرنا قوس فى ماء لم يصعد الهواء الا الى حد مخصوص منه وعلى هذا اسس ناقوس الغواصين وهو ناقوس كبير من خشب له قمريات من زجاج كقمريات الحمام وله جهاز لقبول الهواء من اعلاه ليعوض به مافقد بالتنفس من الهواء المنحصر فى الناقوس ومعلق بجوانبه قطع من الرصاص ليحفظ على الوضع المطلوب والغواص يدخل رأسه فى الناقوس وينزل به فى الماء لالتقاط اللؤلؤ او لمباشرة اعمال اخرى وقد استعمل هذا الناقوس لبناء قنطرة فى بوردو وهى مدينة من اعمال فرانسه

الخامسة ان من خواص الاجسام الانقسام والتجزى فكل جسم يقبل الانقسام والتجزى ولو كان صغيرا جدا وكل قسم من اقسامه يقبل الانقسام وهلم جرا الى ان ينتهى الى الجزء الذى لا يتجزى وهو جوهر لايقبل الانقسام اصلا اى لا قطعا ولا كسرا ولا وهما ولا فرضا فتقف القسمة فيه وهذا الجزؤ الذى لايتجزى وان لم يرو لم يتيسر استحصاله بالعمل الا ان العقل يدل على وجوده لانه لولم يثبت وجود

الجزء الذى لا يتجزى لما كان الجبل اعظم من الخردلة لان كلا منهما حينئذ يكون قابلا لانقسامات غير متناهية فتكون اجزاء كل منهما غير متناهية من غير تفاضل وهو معنى التساوى وتساوى الخردلة والجبل محال فعدم ثبوت وجود الجزء الذى لايتجزى محال فان قيل غاية لزوم التساوى فى عدد الاجزاء بان يكون اجزاء كل منهما غير متناهية العدد وهو غير محال والمحال استواء مقدار يهما وهو غير لازم اجيب بان الاستواء فى الاجزاء يستلزم الاستواء فى المقدار ضرورة ان تفاوت المقادير انما هو بتفاوت الاجزاء بمعنى ان ما يكون مقداره اعظم تكون اجزاؤه اكثر فما لا تكون اجزاؤه اكثر لا يكون مقداره اعظم وقد انكر وجود الجزء الذى لايتجزى بعض الحكماء المتقدمين لكن المتكلمين وجمهور الحكماء المتأخرين على اثباته والجسم عندهم مركب من اجزاء لا تتجزى وان شئت قلت الجسم مركب من الدقائق والدقيقة وهى اصغر جزء من مادة الجسم يمكن قسمه بالوسائط العملية المعروفة بالميكانيكية مركبة من الاجزاء التى لا تتجزى واعلم انه يمكن تجزئة الجسم ودقائقه تجزئة ميكانيكية الى اجزاء صغيرة جدا لا يحصى عددها فيمكن احالتها الى مسحوق ناعم جدا بحيث لا تدرك اجزاؤه باللمس وان شئت ان تتصور كثرة الاجزاء

ودقتها فى الاجسام الصغيرة فضلا عن الكبيرة فتأمل فى
المسك فان نفحة منه تشم رائحتها مدة سنين فى محل يتجدد
هواؤه فى اليوم مرات كثيرة ولا يظهر فى زنتها بعد ذلك
نقص مع ان الشم انما يكون بملامسة اجزاء من المشموم لاعصاب
الانف بواسطه تطايرها فى الهواء وانظر الى اللعل فانك اذا
حللت مقدارا يسيرا منه فى قليل من الماء ثم اضفت له مقدارا
عظيما من الماء فما دام الماء متلونا يوجد فيه عدد كثير لا يحصى
من اجزاء اللعل تشاهد بالبصر وذكر ان بعض العناكب
تنسج بيوتها بخيوط دقيقة كل منها مؤلف من اربعة خيوط
ادق منه وكل واحد من هذه الاربعة مؤلف من الف خيط
وان بعض الحكماء دقق البحث فيها فرأى انه اذا ضم اربعة
آلاف الف الف منها (٤٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (اربعة مليارات)
لم تكن اغلظ من شعرة واحدة من شعر وجهه وحيث ان كل خيط
من هذه مؤلف من اربعة آلاف خيط ادق منه تكون شعرة
واحدة من شعر الانسان تساوى فى الغلظ ستة عشر الف الف
الف الف (ستة عشر الف مليار) (١٦٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠)
وبذلك يتصور فى الذهن تصورا فرضيا تجزى شعرة فى العرض
الى اجزاء بمقدار هذا العدد واذا لاحظت ما ذكرناه سابقا
من وجود حيوانات يعيش الوف منها فى قطرة ماء وان كل

واحد منها يأكل ويشرب وتسرى اجزاء الغذاء فى اجزاء جسمها كفاك ذلك فى تصور ما تصل اليه الاجزاء من الصغر والدقة

السادسة ان جميع الاجسام لا تخلو عن المسام غير ان بعضها تظهر مسامها فى بادى النظر لكبرها كالاسفنج وبعضها لا تظهر فى بادى النظر لصغرها كالذهب وتفاوت الاجسام فى قدر المسام هو السبب لتفاوتها فى الوزن حال استوائها فى الحجم ولولا ذلك لكان كل جسمين متساويين فى الحجم متساويين فى الوزن اذ عند عدم المسام اوتساويها فى المقدار تتساوى الاجزاء الفردة فى الجسمين المتحدين فى الحجم فيتحد وزنهما ضرورة والحرارة انما تمدد الاجسام وتبسطها من مسامها فتبعد اجزاء الجسم بعضها عن بعض والمعادن اقل الاجسام مسام لكثرة اندماجها ويظهر لك وجود المسام فيها فيما لو اخذت كرة مجوفة من الذهب الذى هو ارزن المعادن وملأتها ماء وسددتها ببرمة سدا محكما ثم ضغطتها من ظاهرها حتى تسطحت قليلا فانك ترى الماء يخرج من مسامها ويجتمع على سطحها كقطر الندى وبهذا تعلم ان مسام الذهب على شدة صغرها هى اكبر من دقائق الماء والا لما نفذت دقائق الماء منها ويظهر لك ذلك ايضا فيما لو اخذت

قطعة من الفضة اوغيرها وضغطت عليها بواسطة آلة لذلك فانك ترى حجمها يصغر عما كان عليه قبل ذلك ثم ان من الاجسام ما يمتص من بعض انواع السوائل اكثر مما يمتص من البعض الآخر كالخشب مثلا فانه يمتص من الماء بسهولة اكثر مما يمتص من الشحم وعكسه الرخام فانه يمتص من الزيوت والشحوم اكثر مما يمتص من الماء وجلود الحيوان اذا وضع فيها الزئبق وربطت وضغط عليها فانه يشاهد نفوذ الزئبق وسقوطه من مسام الجلد على هيئة المطر الرذاذ اى الرقيق جدا لكن يظهر ذلك بالاكثر فيما اذا كان الجلد مجردا من البشرة التى هى ضيقة المسام جدا لا سيما بعد جفافها لان ذلك يسهل نفوذ الزئبق من مسام الجلد ومن مسام الجلد يحصل التنفيس الجلدي والعرق الغير المحسوس لانه قد ثبت بالتجربة ان الجسم يفقد خمسة اثمان الغذاء الذى يدخل فيه ولا غرابة فى فقد هذا المقدار بواسطة المسام لانه قد شوهد بالمنظر المعظم فى خط من خطوط الجسم البشرى اكثر من مائة من المسام فيكون فى القيراط اكثر من الف وفى القدم اكثر من اثنى عشر الفا فيكون فى القدم المربع مائة واربعة واربعون مليونا تقريبا حاصلة من ضرب الاثنى عشر الفا فى نفسها ومن حيث ان مساحة سطح الجسم البشرى المتوسط

اربعة عشر قدما مربعا وفى القدم مائة واربعة واربعون مليونا تكون المسام الموجودة فى الجسم البشرى مليارين وستة عشر مليونا حاصلة من ضرب (١٤) فى (١٤٤٠٠٠٠٠٠)
(تنبيه) القدم هو اثنا عشر اصبعا والاصبع اثنا عشر خطا والخط اثنا عشر نقطة واما التواز فهو ستة اقدام وهو انقياس الذى كان مستعملا قديما فى فرانسا لاجل معرفة الاطوال وقد ابدلوه الآن بالميتر وهو يساوى (٣) اقدام و(١١) خطا و (٢٩٦) و (٠) من الخط

(هذا) وحيث ان الهواء جسم فله مسام يظهر لك ذلك فيما اذا ملئت وعاء من الهواء فانه يسع هواء غيره وسبب ذلك هو دخول دقائق الهواء الثانى فى المسام الكائنة بين دقائق الهواء الاول فكما انه ينفذ فى مسام غيره ينفذ الهواء الذى هو اخف منه فى مسامه فهو شاغل مشغول والفساد الذى يسرع للبيضة انما هو من الهواء الخارج الداخل اليها من المسام فلو سدت مسامها بنوع من الطلا او غمرت بالماء المشحون بالجير مدة ثم اخرجت حتى جفت لمكثت سنين عديدة وهى فى حالة الجودة وقد استخرج بعضهم طريقة لحفظ البيض سنة كاملة وهى ان يوضع قليل من الملح الناعم فى وعاء كبير و يصف البيض فيه بحيث يكون رأس البيضة اسفل وعقبها اعلى ثم

يرش على البيض ملح ناعم حتى يغطى ويوضع على هذا الملح
صف ثان من البيض على ما تقدم وهكذا الى ان يمتلئ
الوعاء فيغطى ويوضع فى مكان غير رطب وذكر بعضهم ان
البيض اذا دهن بزيت بزر الكتان لم يسرع اليه الفساد
(والحاصل) ان كل ما يسد مسام البيض ويمنع من دخول الهواء
اليه يحفظه من الفساد ويعلم قدم البيض بخفته وعومه على الماء
السابعة ينبنى على وجود المسام فى جميع الاجسام قبولها
للضغط حتى تصير فى حجم اصغر مما كانت عليه قبل بسبب
ضيق مسامها بسبب الضغط واقبل الاجسام للضغط الهواء ثم
الاجسام الجامدة حتى الاحجار فانه شوهد فى بعض المواضع
قصرها مع طول المدة اذا كانت فوقها اجسام عظيمة الثقل
وابعدها عن قبول الضغط الاجسام المائعة فانها لا تكاد
تنضغط ولو اشتد عليها قوة الضغط ولذلك استمر اعتبارها غير
قابلة للضغط مدة مديدة حتى اثبت بعض الحكماء قبولها للضغط
بواسطة تجربة اجراها وذكروا ان الضغط الذى يقبله الماء
خمسة واربعون جزأ من مليون من حجمه الاصلى لكل ضغط
مساو لضغط جو واحد والضغط الذى يقبله الزئبق لا يزيد
عن جزء واحد من مليون من حجمه الاصلى هذا وكما ان
الاجسام قابلة للضغط الموجب اصغر حجمها هى قابلة للتمدد

الموجب لكبر جمها وقد سبق ذلك فى مبحث الحرارة واما المرونة فهى حالة فى الجسم ترجعه الى حالته الاصلية اذا انقطع عنه تأثير السبب الذى احاله عنها من المد او الفتل او الضغط ونحو ذلك كالوتر الذى يحنى القوس فانه اذا انقطع رجعت القوس الى تمددها والقضيب من الخيزران فانه اذا ثنى ثم ترك رجع الى الحالة التى كان عليها بعد مدة قليلة وبعض الخيوط فانها اذا فتلت عادت الى حالتها الاولى وكالهواء فانه اذا ضغط وهو فى قربة مثلا ثم رفع عنه الضغط رجع حالا الى حالته الاولى والاجسام مختلفة فى المرونة واكثر الاجسام مرونة هو اسرعها عودا الى حالته الاصلية وكثير من الاجسام لاتظهر فيه المرونة ولا يرجع الجسم الى حاله الا بعد اهتزازات متوالية فى دقائقه تأخذ فى التناقص شيأ فشيأ حتى تزول بالكلية

الثامنة الحركة هى انتقال الجسم من حيز الى حيز آخر وهى لاتتكون من نفس الجسم بل لابد لها من سبب غير الجسم يسمى قوة وتنقسم الحركة الى ذاتية وعرضية فالحركة الذاتية هى ما يكون عروضها لذات الجسم نفسه كحركة السفينة والحركة العرضية هى ما يكون عروضها الجسم بواسطة عروضها الشئ آخر بالحقيقة كالقاعد فى السفينة فان حركته عرضية لانه ساكن فى نفسه وانما حركته باعتبار حركة السفينة

وتنقسم باعتبار آخر الى قسرية وارادية وطبيعية فالحركة القسرية ما يكون مبدؤها بسبب ميل مستفاد من الخارج كحركة الحجر المرمى الى فوق والحركة الارادية هى التى لا يكون مبدؤها بسبب امر خارج وتكون صادرة عن شعور وارادة كالحركة الصادرة عن الحيوان بارادته والحركة الطبيعية ما لا تحصل بسبب امر خارج ولا تكون مع شعور وارادة كحركة الحجر الى اسفل وتنقسم باعتبار آخر الى مستقيمة ومنحنية ومستديرة فالحركة المستقيمة هى التى تكون على خط مستقيم والحركة المنحنية هى التى تكون على خط منحن والحركة المستديرة هى التى ترسم فى سيرها هيئة دائرة كحركة حجر الرحى ودولاب الناعورة وتسمى ايضا حركة فى الوضع لان الجسم ينتقل بها عن وضع الى وضع آخر بسبب تبدل نسبة اجزائه الى اجزاء مكانه وهو لم يزل فى مكانه وبهذا يظهر ما فى تعريف الحركة فى المتن من التسامح الا انا تابعنا غيرنا فيه لكونه اقرب الى ذهن المبتدى

التاسعة قد عرفت ان الثقل هو القوة التى تلجئ الجسم الى العود الى الارض اذا ابعد عنها قال بعض الحكما المتقدمين ان كل جسم له حيز تقتضيه طبيعته ضرورة انه لو خلى الجسم وطبعه اى فرض بعد وجوده خاليا عن جميع ما يمكن خلوه عنه من التأثيرات الغريبة لكان له مكان ضرورة اذ لا يمكن جسم

لافى مكان ولايتصور حصوله فى جميع الا مكنة مقابل لابد ان
يحصل فى حيز معين ولايكون حصوله فى ذلك الحيز مستندا
الى امر خارج اذ المفروض خلوه عنه ولا الى الجسمية المشتركة
لان نسبتها الى الاحياز كلها على السوية فتعين ان يكون حصوله
فى حيز معين مستندا الى امر آخر داخل فيه مختص به وهو
المراد بالطبيعة فاذا ألقينا مدرة الى فوق فانها تعود الى مركز
الارض لانها تطلب حيزها الطبيعى وقال ثابت بن قرة انما ترجع
الى الارض لا لأن كل جسم له حيز طبيعى بل لان الجزء مائل
الى كله الذى يجذبه بعلة الجنسية ولو جعل الارض نصفين وجعل
كل نصف فى جانب آخر لكان طلب كل منهما مساويا لطلب
صاحبه حتى يلتقيا فى وسط المسافة التى بينهما ولو فرض انها
تقطعت وتفرقت فى جوانب العالم ثم اطلقت اجزاؤها لكان
يتوجه بعضها الى بعض وتقف حيث يتهيأ تلاقيها قال ولأن
كل جزء يطلب جميع الاجزاء طلبا واحدا ومن المحال ان يلقى
الجزؤ الواحد كل جزء لاجرم طلب ان يكون قربه من جميع
الاجزاء قربا متساويا وهذا هو طلب الوسط ثم ان جميع الاجزاء
شأنه هذا فلزم من ذلك استدارة الارض وكرويتها وان يكون
كل جزء منها طالبا للمركز وقال بعض الحكماء ان سبب كون
الارض فى الحيز الذى هى فيه هو جذب الافلاك انها من كل

جهة جذبا متساويا و بنى على ذلك سكونها لان الجسم اذ انجذب من كل جهة جذبا متساويا سكن وقال الحكماء المتأخرون ان فى كل جسم قوتين احديهما تجذب الاجزاء الفردة للجسم بعضها الى بعض فتلاصق وتتماسك حتى تصير قطعة واحدة ولولاها لصارت مادة كل جسم جواهر متفرقة متباعدة وتسمى هذه بالقوة الجاذبة الفردية والاخرى تدفع الاجزاء بعضها عن بعض و بها حصلت المسام فى الاجسام وتسمى هذه القوة بالقوة الدافعة الفردية وقوتين اخريين احديهما تجذب بها اليه غيره من الاجسام وتسمى هذه بالنظر لمجموع الاجسام بالقوة الجاذبة العامة والاخرى تدفعه عنه وتسمى بالقوة الدافعة قالوا و بهاتين القوتين ثبتت الارض وسائر الكواكب فى احيازها المعينة فالارض تجذب الشمس وبقية الكواكب والشمس تجذب الارض وبقية الكواكب والكواكب تجذب الشمس والارض ويجذب بعضها بعضا كانها مرتبطة بحبال وانه لولا هاتان القوتان وما بينهما من التوازن لقربت بعض هذه الاجرام من الاخر وتلاطمت وتخرب الكون وتفرقت اجزاؤه فى فراغ لا يتناهى واستشكل بعضهم وجود القوة الجاذبة سواء كانت بين الاجزاء الفردة للجسم او بين نفس الاجسام

اما الأول فلأن القوة الجاذبة تزداد عند القرب من المركز
مع انا اذا قصمنا جسما او قصمناه نجد قوة التماسك واحدة
في اطرافه وفي مركز ثقله ولو كان هناك قوة جاذبة لكانت
قوة التماسك تشتد كلما قربنا من الوسط ومركز الثقل واما
الثاني فلأن الاجرام باتفاق الحكماء متناهية واذا كانت متناهية
احتاجت الاجسام التي هي اعلى الجميع الى ما يجذبها من فوقها
والا كانت غير مجذوبة من بعض الجهات فتسقط وبعبارة
اخرى ان الاجسام لما كانت متناهية فامساك بعضها لبعض
بالقوة الجاذبة لا يرفع احتياج المجموع من حيث هو مجموع
الى ما يمسكه وتصور ذلك فيما لو اخذت كرات متعددة وجعلتها
على وضع مخصوص ووصلت بينها باسلاك من نحاس اوغيره
فانها تصير كل واحدة حافظة لوضعها بسبب هذا الارتباط
ولكن لا تقف في الجو الا بشيء آخر يمسكها (والحاصل) ان
تماسك الاجزاء بعضها ببعض وحفظ وضعها لا ينافي احتياج
مجموعها الى ما يمسكه في الفراغ الذي لا يتناهى فان قالوا
بان المجموع من حيث هو مجموع ممسوك في الفراغ بقدرة الله
سبحانه وتعالى قيل لهم حيث انكم مضطرون في النهاية الى
نسبة ذلك الى الله سبحانه وتعالى فاجعلوه في البداية واستغنوا

عن هذه الكلف التي لا موجب لها هذا وحيث ان القوة الجاذبة العامة لا مانع من نفيها او اثباتها مع اعتقاد انها من الله سبحانه وتعالى وبخلقه كشأن سائر الاسباب العادية فلنذكر ما فرعوا على ثبوتها وهي امور الاول ان كل جسم من الاجسام يجذب غيره بمقدار كمية جواهره فاذا كان جسمان متساويان جذب احدهما الآخر بقوة تساوي جذب الآخر له واذا كان احدهما اصغر من الآخر بمقدار زادت قوة الجذب في الاكبر على الاصغر بمقدار التفاضل بين مادتيهما فان كانت مادة الاكبر مثلي مادة الاصغر كانت قوة الجذب فيه مثلي قوة الجذب في الاصغر وان كانت ثلاثة امثاله كانت قوة الجذب فيه ثلاثة امثال مما في الاصغر وهلم جرا وبنوا على هذا انه اذا رمي حجر ثم سقط فانه يجذب الارض كما تجذبه وترتفع اليه غير ان اثر جذبه لها لا يظهر لصغر حجمه جدا بالنسبة اليها الثاني ان قوة الجذب تزيد بالتقارب بين الجسمين وتنقص بالتباعد بينهما وهذا النقص يكون بمقدار مربع البعد فاذا كان البعد بين جسمين ذراعا ثم صار ذراعين فان قوة الجذب في الحالة الثانية تنقص اربع امثال مما نقصت في الحالة الاولى وان صار ثلاثا تنقص القوة الجاذبة تسعا وان صار اربعا تنقص ستة عشر وهلم جرا والمربع كما عرفت

فى الحساب هو مايحصل من ضرب العدد فى نفسه الثالث ان الثقل الحاصل فى الاجسام هو عبارة عن جذب الارض لها فاذا قيل ان ثقل هذا الجسم رطل وذاك عشرة ارطال كان معناه ان الارض تجذب هذا بقوة رطل وذاك بقوة عشرة ارطال وان الثقل يختلف باختلاف المواقع فاذا كان جسم على سطح الارض ثم نزل به الى محل عمقه الف ذراع مثلا فان ثقله هناك يكون اخف مما كان وهو على سطح الارض بسبب مقاومة جذب الاجزاء التى فوقه لجذب الارض اذ الاجزاء التى تحته تجذبه الى تحت والاجزاء التى فوقه تجذبه الى فوق ولا يزال وزنه يخف كلما نزل به اكثر الى ان يصير فى المركز فيفقد الثقل منه بالكلية ولا يحس به فيصير الفيل هناك اخف من البرغوث هنا قالوا لان كل مواد الارض تجذبه على السوية فلا يرجح الى جهة فيكون عديم الثقل واذا كان الجسم على سطح الارض فى خط الاستواء فان ثقله هناك يكون اقل مما لو كان على سطح الارض فى غير خط الاستواء وسبب ذلك انتفاخ الارض عند خط الاستواء فيكون الجسم هناك ابعد عن مركزها الذى تجذب اليه الاجسام واذا كان الجسم على سطح الارض فى جهة القطبين فان ثقله يكون اعظم مما اذا كان فى غير جهة القطبين وسبب ذلك تسطح

الارض قليلا فى جهة القطبين فيكون الجسم هناك اقرب الى مركز الارض مما اذا كان فى غيرها فيقوى جذب الارض ويزداد الثقل المسبب عنه واذا ارتفع الجسم عن سطح الارض فان ثقله ينقص ونقصانه يكون نسبته الى الى الاصل كنسبة مربع نصف قطر الارض اى مقدار بعد سطح الارض عن مركزها الى مربع بعد ذلك الجسم عن المركز واذا اردت معرفة كم يكون ثقله فى علو معين فاضرب ثقله وهو على سطح الارض فى مربع بعد السطح عن المركز وقد عرفت سابقا ان بعد السطح عن المركز الف وخمسمائة وتسعون ساعة تقريبا واقسم الحاصل من الضرب على مربع البعد الحاصل بين ذلك الجسم المرتفع وبين مركز الارض فما حصل فهو الجواب فلو قيل لك جسم ثقله على سطح الارض الف رطل قد ارتفع بمقدار مسافة عشر ساعات فكم يكون ثقله هناك فتقول نسبة مربع (١٦٠٠) الى مربع (١٥٩٠) كنسبة (١٠٠٠) الى المجهول والجواب لايخفى على عارف الحساب

العاشرة يجوز على كل جسم مايجوز على غيره عقلا وان لم يجز ذلك عادة وذلك لتماثل الاجسام وكل ماجاز على احد المثلين جاز على الآخر فلا يستحيل انقلاب العصا حية والحية

عصا وكفى بما يشاهد دليلا على هذا فانا نجد الآن انواعا من الاجسام لاتحصى معانها فى الاصل كانت نوعا واحدا على ماقاله الفلاسفة و يجوز على كل جسم الفناء بمعنى العدم المحض لانها حادثة وكل حادث اى موجود بعد العدم يصح عليه العدم غير انه لايقدر احد غير الله سبحانه وتعالى على اعدام جسم ما كما لايقدر احد غيره سبحانه على ايجاده ولا تظنن ان الشمعة اذا اوقدتها حتى لم يبق منها شئ قد صارت عدما محضا بل لم تزل موجودة وانما تغيرت هيئتها و صورتها و حدثت منها اجسام اخر تختلف فى الخصائص عما كانت عليه قبل

---

١٢٣ س ماالثقل النوعى للجسم

ج هو مقدار وزن ذلك الجسم بالنظر اوزن مايعادله فى الحجم من الماء المقطر هذا ان كان جامدا اومائعا واما ان كان غازا فثقله النوعى هو مقدار وزنه بالنظر لوزن مايعادله فى الحجم من الهواء فاذا قيل مثلا ان ثقل الزيبق النوعى ثلاثة عشر ونصف كان المراد به ان الاناء الذى يسع اوقية من الماء يسع ثلاثة عشر اوقية ونصفا من الزيبق او ان الاناء الذى يسع ثلاثة عشر اوقية ونصفا من الزيبق يسع اوقية من الماء وقس على ذلك

١٢٤ س ماجوهر الجسم

ج هى مادته بقطع النظر عن المسام التى فيها فجوهر كل جسم اصغر من حجمه لان الحجم هو مادة الجسم مع المسام وهى توجب كبره ولو امكن ضغط جسم حتى زالت مسامه لتساوى جوهره وحجمه

١٢٥ س ما كثافة الجسم

ج هى تراكم اجزائه المادية فاذا قيل ان الزيبق اكثف من الماء كان المراد به ان تراكم اجزائه المادية اكثر وان وزنه اعظم من وزن ما يعادله فى الحجم من الماء ولولا اختلاف الاجسام فى الكثافة لكان كل جسمين متساويين فى الحجم متساويين فى الوزن

١٢٦ س كيف يستخرج الثقل النوعى للاجسام الصلبة

ج يؤخذ دورق له سدادة محكمة من نوعه ويملأ ماء مقطرا حتى تمس السدادة سطح الماء فيسد به ثم يوزن الدورق مع الجسم لكن خارجا عنه ويعرف مقدارهما وبعد ذلك توزن السدادة ويوضع فى الدورق الجسم المراد معرفة ثقله النوعى فيخرج من الدورق ما يعادل حجم ذلك الجسم ثم يسد ثانيا ويجفف ظاهره جيدا ويوزن ثانيا فتنقص زنة الماء الذى خرج ثم يخرج ذلك الجسم ويجفف ويوزن وحده لتقابل زنته بزنة الماء الذى اخرجه من الدورق حين وضع فيه فان كان العمل فى الذهب

وجدت زنة الذهب كزنة الماء الخارج تسع عشرة مرة فيعلم ان الثقل النوعى للذهب تسعة عشر لان الماء معدود بواحد

١٢٧ س هل يعرف حجم الجسم من معرفة وزنه

ج نعم فاذا عرفنا وزن جسم نضرب وزن قدم مكعبة من الماء فى الثقل النوعى لذلك الجسم ونقسم الوزن المفروض على الحاصل فما خرج فهو حجم الجسم محسوبا اقداما مكعبة من الماء

١٢٨ س هل يعرف وزن الجسم من معرفة حجمه

ج نعم فاذا عرفنا حجم جسم نضرب وزن قدم مكعبة من الماء فى الثقل النوعى لتلك المادة ثم نضرب الحاصل فى عدد ما فى ذلك الجسم من الاقدام المكعبة فما كان فهو وزنه

---

* فوائد *

الاولى ان تعيين الثقل النوعى للاجسام المائعة كالحليب وغيره سهل لانه يتيسر فيها استحصال مقادير متماثلة الحجم على اختلاف انواعها بان يؤخذ اناء معين فيملأ مرة بالماء ويوزن ثم يفرغ منه وينشف ويملأ بالحليب مثلا ويوزن ثم ينظر فى الفرق ما بين وزنه ووزن الماء لانه اتخذ معيارا فيستخرج الثقل النوعى له فان كان وزنه ضعف وزن الماء قيل ثقله النوعى اثنان وان كان وزنه ثلاثة امثال وزن الماء قيل ثقله النوعى

ثلاثة وان كان وزنه نصف وزن الماء قيل ثقله النوعى نصف وان كان ثلث وزن الماء قيل ثقله النوعى ثلث وقس على ذلك واما الاجسام الجامدة فيعسر تحصيل قطع منها متماثلة فى الحجم فاخترعوا الطريقة التى ذكرت وانما اختاروا الماء المقطر لان غيره متفاوت الوزن بتفاوت ما خالطه فلا ينبغى ان يتخذ معيارا وينبغى ان يكون تقطير الماء جيدا وان تكون درجة حرارته فى جميع مدة العمل غير مختلفة وانما لم يوزن ذلك الجسم المراد ثقله النوعى فى داخل الدورق ابتداء لان الجسم الموزون فى الهواء اذا وزن فى الماء فقد من زنته بقدر زنة حجم الماء الخارج وحجم الماء الخارج يساوى حجم الجسم واما معرفة الثقل النوعى للغازات فطريقه ان تؤخذ قارورة ذات اولب (حنفية) وتفرغ من الهواء ويسد فمها باولبها وتوزن ثم يفتح اللولب فتملأ هواء نسيميا ويسد فمها وتوزن ثم يطرح وزنها وهى فارغة من وزنها وهى ملأى بالهواء فالذى يبقى هو وزن الهواء النسيمى ثم فرغها منه واملأها بالغاز الذى تريد معرفة ثقله النوعى وسد فمها وزنها وخذ الفضل بين وزنها به ووزنها فارغة فما كان فهو وزن ذلك الغاز ثم انظر الفرق بين وزنه ووزن الهواء النسيمى يظهر لك ثقله النوعى والغاز هو الهواء مطلقا وقد يطلق على ما كان اخف من الهواء النسيمى

الثانية قد عرفت ان حجم الجسم ووزنه يستخرج كل واحد منهما اذا كان مجهولا من الآخر اذا كان معلوما فاذا قيل كم حجم مقدار من الزيبق وزنه مائتان وسبعون رطلا فاضرب وزن قدم مكعب من الماء وهو عشرة ارطال فى الثقل النوعى للزيبق وهو ثلاثة عشر ونصف يحصل مائة وخمسة وثلاثون واقسم الوزن المفروض على الحاصل يخرج اثنان اى من الاقدام المكعبة وهو حجم الزيبق وان كان وزن الزيبق مائة وخمسة وثلاثين رطلا يخرج لك واحد اى قدم مكعب وان كان وزنه خمسة واربعين رطلا يخرج لك ثلث اى ثلث قدم مكعب وقس على ذلك واذا قيل كم وزن مقدار من الزيبق حجمه قدمان مكعبان فاضرب وزن قدم مكعب من الماء وهو عشرة فى الثقل النوعى للزيبق هو ثلاثة عشر ونصف يحصل مائة وخمسة وثلاثون ثم اضرب الحاصل فى عدد الاقدام المكعبة التى فى ذلك الحجم وهو اثنان هنا يخرج مائتان وسبعون وهى وزن القدمين المكعبين من الزيبق وهذا العدد اعنى مائتين وسبعين من نوع الارطال لانا اعتبرنا القدم المكعبة من الماء ارطالا وان كان حجم الزيبق قدما يخرج لك مائة وخمسة وثلاثون وان كان ثلث قدم يخرج لك خمسة واربعون وقس على ذلك والمكعب هو جسم ذو سطوح ستة متساوية

الثالثة يمكن معرفة الجسم المجهول بمعرفة ثقله النوعى فلو رأينا قطعة من معدن وجهلنا المعدن الذى هى منه ووزناها فوجدناها ستة وتسعين درهما ووزنا الماء المعادل لحجمها اعنى ماخرج من الدورق حين وضعها فيه فوجدناه اربعة عرفنا انها من معدن البلاتين لانا اذا قسمنا زنتها على زنة الماء كان الخارج بالقسمة احدا وعشرين ونصفا وهو الثقل النوعى للبلاتين ولو رأينا حجرا براقا وجهلنا نوعه فوزناه فوجدناه اربعة عشر درهما ثم وزنا مايعادل حجمه من الماء فوجدناه اربعة دراهم عرفنا ان هذا الحجر من الماس لانا اذا قسمنا اربعة عشر على اربعة يخرج ثلاثة ونصف وهو الثقل النوعى للماس وبهذه الطريقة يتيسر معرفة كمية ماخالط الذهب اوالفضة من معادن اخرى فلو رأينا سبيكة يزعم صاحبها انها ذهب وارتبنا فى ذلك فوزناها فوجدناها ستة وخمسين درهما ووزنا مايعادل حجمها من الماء فوجدناه اربعة دراهم فنقسم الستة والخمسين عليها يخرج اربعة عشر فنعلم انها قد غشت كثيرا لان زنة الذهب النوعية هى تسعة عشر ومقدار هذا الغش هو الفرق مابين الاربعة عشر والتسعة عشر وهو اكثر من الربع ومن عرف الثقل النوعى للاجسام وكان مدققا فى الحساب لم يصعب عليه معرفة الجسم المغشوش به هذا وحيث عرفت آنفا ان الجسم الموزون فى الماء

ينقص عما اذا وزن خارجه بمقدار وزن مايعادله فى الحجم من الماء لم يخف عليك وزن اى جسم كان فى الماء بعد معرفة وزنه خارجه ولا معرفة وزنه خارجه بعد معرفة وزنه فيه اذا عرفت ثقله النوعى فى الحالين لانه يفقد واحدا من ثقله النوعى اذا كان فى الماء فاذا قيل لك اذا وزنت قطعة من الذهب خارج الماء فكانت تسعة عشر اوقية فكم يكون وزنها داخل الماء قلت ثمانية عشر اوقية واذا قيل لك اذا وزن مقدار من الزئبق فى الماء فكان اثنى عشرة اوقية ونصفا فكم يكون وزنه خارج الماء قلت ثلاث عشرة اوقية ونصف واذا قيل لك اذا وزن خارج الماء قطعة من خشب ثقله النوعى واحد بان يكون ثقله النوعى كثقل الماء وكانت عشرة ارطال فكم يكون وزنها داخل الماء قلت لاوزن لها اصلا فوجودها فى داخل الماء لايزيد فى وزنها لان ثقلها النوعى واحد فاذا وضعت فى الماء فقدت واحدا من ثقلها فلا يبقى شئ وفى مثل هذا يصح ان يقال جزء هو اثقل من كله او مساو له لان الماء الذى وضعت فيه اذا كان رطلين مثلا كان وزنهما معا رطلين ايضا فاذا نظرنا الى وزن قطعة الخشب التى هى جزء منهما وحدها نجده عشرة ارطال وهى اكبر من الرطلين الحاصلين من وزن الشيئين معا واذا نظرنا الى وزن الماء الذى هو جزء منهما وحده

نجده رطلين وهو مساو للرطلين الحاصلين من ذلك الكل فان قلت كيف يكون هذا وقد ذكر علماء المنطق ان قولنا الكل اعظم من الجزء قضية بديهية اى لايحتاج فى التصديق بها الى تأمل قلت ان ماذكروه بمعنى وهذا بمعنى آخر فتأمل ينحل مااشكل وجرب تصب

الرابعة قال العلامة فى شرح المقاصد هذا بحث شريف يتفرع عليه احكام كثيرة فى باب الفلزات والاحجار ومعرفة مقدار كل منهما فى المركب مع بقاء التركيب وفى عمل الموازين الغريبة جعله خاتمة بحث المعدنيات لان امره فيها اظهر واحتياجها اليه اكثر وقدسبقت اشارة الى ان اختلاف الاجسام فى الخفة والثقل عائد الى اختلافها فى الصور والاستعدادات لا الى كثرة الاجزاء وقلتها مع تخالل الخلاء (والمعتمد عند المتأخرين ان اختلاف الاجسام فى الخفة والثقل راجع الى كثرة الاجزاء وقلتها ومقدار الخلاء وهو اللائق بمذهب المتكلمين) وبحسب تفاوتها فى الخفة والثقل تتفاوت فيما يتبع ذلك من الحجم والحيز والطفو على الماء والرسوب فيه ومن اختلاف اوزانها فى الماء بعد التساوى فى الهواء مثلا حجم الاخف يكون اعظم من حجم الاثقل مع التساوى فى الوزن كمائة مثقال من الفضة ومائة من الذهب وحيز الاخف يكون الى صوب المحيط والاثقل

الى صوب المركز وان تساويا وزنا اوحجما والاخف قد يعلو
الماء والاثقل يرسب فيه كالخشب والحديد وان كان وزن الخشب
اضعاف وزن الحديد واذا كان فى احدى كفتى الميزان مائة
مثقال من الحجر وفى الاخرى مائة مثقال من الذهب او الفضة
او غيرهما من الاجسام التى جوهرها اثقل من جوهر الحجر
ولا محالة يقوم الميزان مستويا فى الهواء فاذا ارسلنا الكفتين
فى الماء لم يبق الاستواء بل يميل العمود الى جانب الجوهر الاثقل
وكل ما كان من جوهره اثقل كان الميل اكثر ويفتقر الاستواء
الى زيادة فى الحجر حسب زيادة الثقل مع ان وزن الجوهر ليس
الا مائة مثقال مثلا وذلك لان الاثقل اقدر على خرق القوام
الاغلظ واما اذا ارسلنا احدهما فقط فى الماء فالعمود يميل الى
جانب الهواء لكونه ارق قواما وقد حاول ابو ريحان تعيين
مقدار تفاوت ما بين الفلزات وبعض الاحجار فى الحجم وفى الخفة
والثقل بان عمل اناء على شكل الطبرزد مركبا على عنقه شبه
ميزاب منحن كما يكون حال الاباريق وملأه ماء وارسل فيه
مائة مثقال من الذهب مثلا وجعل تحت رأس الميزاب كفة
الميزان الذى يريد به معرفة مقدار الماء الذى يخرج من الاناء
وهكذا كل الفلزات والاحجار بعد ما بالغ فى تنقية الفلزات من
الغش وفى تصفية الماء وكان ذلك من ماء جيحون فى خوارزم

فى فصل الخريف ولا شك ان الحكم يختلف باختلاف الماء واختلاف احوالها بحسب البلدان والفصول لحصل معرفة مقدار الماء الذى يخرج من الاناء بمائة مثقال من كل من الفلزّات والاحجار وعرف بذلك مقدار تفاوتها فى الحجم والثقل فان مايكون ماؤه اكثر كان حجمه اكبر وثقله اقل بنسبة تفاوت المائين واذا اسقط ماء كل من وزنه فى الهواء كان الباقى وزنه فى الماء مثلا لما كان ماء مائة مثقال من الذهب خمسة مثاقيل وربع مثقال كان وزنه فى الماء اربعة وتسعين مثقالا وثلاثة ارباع مثقال والماء الذى يخرج من الاناء بالقاء الجسم فيه ان كان اقل من وزن الجسم فالجسم يرسب فى الماء وان كان اكثر منه فيطفو وان كان مساويا له فالجسم ينزل فى الماء بحيث يماس اعلاه سطح الماء وقد وضع ابو ريحان ومن تبعه جدولا جامعا لمقدار الماء الذى يخرج من الاناء بمائة مثقال من الذهب والفضة وغيرهما ولمقدار اوزانها عند كون الفلزّات التسعة فى حجم مائة مثقال من الذهب والجواهر فى حجم مائة مثقال من الياقوت الاسمانجونى ولمقدار اوزانها فى الماء بعد مايكون مائة مثقال فى الهواء

---

١٢٩ س الى كم تنقسم الاجسام

ج الى ثلاثة اقسام جامدة ومائية وغازية

١٣٠ س ما الاجسام الجامدة

ج هى التى تماسكت اجزاؤها ببعضها بحيث لايمكن فصل بعضها عن بعض او تغيير اوضاعها النسبية الا بقوة او مشقة كالذهب والشمع

١٣١ س ما الاجسام المائعة

ج هى التى تتتابع اجزاؤها الدقيقة و يتلو بعضها بعضا وتسيل كالماء والحليب والزيت

١٣٢ س ما الاجسام الغازية

ج هى الاجسام العظيمة الانتشار التى تتباعد بعض اجزائها عن بعض حتى تشغل مسافة اكثر من اجزائها بكثير كالهواء النسيمى

١٣٣ س ماخواص الاجسام المائعة

ج هى امور منها انها تتشكل بشكل الاناء الذى توضع فيه بيسر لعدم قوة التماسك بين اجزائها ومنها انها تضغط على الاسفل والاعلى والجوانب بخلاف الجوامد فانها لاتضغط الا على الاسفل ومنها ان الضغط يزيد بزيادة عمود الماء ومنها انها مستوية السطح الا اذا كثرت فيتحدب سطحها تبعا لتحدب سطح الارض كما يشاهد فى البحر ومنها انها اذا اجتمعت انواع منها مختلفة فى الثقل النوعى فى اناء واحد كان

الاثقل اسفل والذى هو اخف منه فوقه وهلم جرا واستوى سطح كل واحد منها وصار افقيا

فوائد

الاولى ان الجوامد لاتضغط الا على الاسفل حيث ان الاجزاء فيها تكون متماسكة متلاصقا بعضها ببعض فيكون ثقلها واحدا وتكون جهته جهة المركز وهو الاسفل بخلاف المائعات فان الاجزاء فيها غير متماسكة فيتحرك بعضها على بعض فيكون ثقل العمود منها وضغطه على كل جهة من الاعلى والاسفل والجوانب اما الضغط على الاسفل والجوانب فغير غريب على من تصور حقيقة المائع واما الضغط على الاعلى فيظهر امره فيما اذا اخذت انبوبة من الزجاج وسددت اسفلها بقطعة زجاج تلتصق بالانبوبة المذكورة بواسطة خيط معلق فى مركز تلك القطعة يمسك باليد من اعلى الانبوبة فانك اذا ازلتها فى الماء عمودا ثم تركت الخيط من يدك لم تنفصل قطعة الزجاج عن الانبوبة لضغط الماء من الاسفل الى الاعلى لكن لو ملئت تلك الانبوبة حتى صار مافى داخلها من الماء وما تحتها فى ارتفاع واحد سقطت تلك القطعة حالا لمقاومة الماء الذى فى داخل الانبوبة لضغط الذى تحتها فيتساوى الضغط فتسقط بثقلها الذاتى

الثانية ان هذا الضغط يزيد بزيادة ارتفاع عمود السايل فضغط عمود من الماء ارتفاعه قدمان ضعف ضغط عمود ارتفاعه قدم ولا ينظر فى هذا العمود الى دقته او غلظه ويظهر ذلك فيما اذا اخذنا قنطاسا (بزميلا) وملأناه ماء وغطيناه غطاء محكما فيه ثقب وادخلنا فى الثقب انبوبة دقيقة طولها عشرة اقدام مثلا وملأناها ماء فان القنطاس يتفزر مع ان الماء الذى فى الانبوبة قليل جدا حتى انه لا يعتبر اقلته لكن لما كان التأثير لمجرد الارتفاع لا لعظم العمود المرتفع اثر هذا التأثير وضغط هذا الضغط ولا فرق بين ضغط هذا العمود الدقيق جدا و بين ضغط عمود آخر مساو له فى الارتفاع لكنه اغلظ منه بمائة مرة وكثيرا مايكون تشقق الصخور ناشئا عن ضغط ماء المطر المتخلل بين الاتربة فانه اذا وصل الى مكان ولم يجد فيه منفذا تجمع هناك وضغط على قدر عمود ارتفاعه

الثالثة ان سطح المائعات مستو كما يظهر ذلك فى الحياض وذلك انما يكون فى سعة صغيرة الاقطار واما مياه البحر ونحوه فسطحها متحدب قيل تبعا لسطح الارض وقيل لانه فى نفسه كروى الشكل وانما لم يظهر ذلك فى المقدار القليل لانه جزؤ من مجموع كرة الماء والجزؤ القليل من الكرة العظيمة لا يظهر تحدبه للبصر لقلته بل يكون مستويا ظاهرا كما فى الارض

ويستأنس لذلك بما يشاهد من نزول الماء حال رشه قطرات على
صورة كرات صغيرة وصيرورة القطرتين اذا انضمتا على شكل الكرة
وما يشاهد فى الاناء المملوء ماء من التسطح اذا وضع فيه شئ
من جسم يذوب قليلا قليلا وابتلال وسط الورقة التى يغطى
بها دون اطرافها وهذه الخصية اعنى الاستواء فى السطح
تثبت للمائع فى جميع الحالات الا اذا حصل مانع كما ترى ذلك
فى بعض الاجزاء المنخفضة من النهر ومع ذلك فاذا وصل الماء
الى منتهى جريانه يرتفع حتى يكاد يساوى منبعه فى الارتفاع
طلبا للمساواة التى هى من خصائصه ومنها نشأت الفوارات
فان ماءها يخرج مرتفعا طالبا لمساواة المكان الذى نزل منه
غير انه يشترط فيها ان يكون محل انبثاق الماء منها ضيقا حتى
حتى يقاوم ضغط الماء ويكون انبثاق الماء الى اعلى قال بعض
الحكماء ان الرومانيين كانوا لا يعرفون هذه المسألة فلذلك كانوا
اذا ارادوا جر الماء من موضع الى آخر يصنعون له اقنية من
الحجر مستوية وربما خرقوا الجبال كما ترى ذلك فى النقب قرب
عين الفيجة مع انه لو مدوا الاقنية الى اسافل الاودية لارتفع
الماء فى الموضع الذى يراد جره اليه الى حيث يساوى مصدره
غير ان هذا يحتاج الى ان تكون الاقنية متينة تحتمل شدة
الماء ومن هذه الخاصية ايضا ما يحصل من تفجر عيون الارض

الثانية ان هذا الضغط يزيد بزيادة ارتفاع عمود السايل فضغط عمود من الماء ارتفاعه قدمان ضعف ضغط عمود ارتفاعه قدم ولا ينظر فى هذا العمود الى دقته او غلظه ويظهر ذلك فيما اذا اخذنا قنطاسا (بزميلا) وملأناه ماء وغطيناه غطاء محكما فيه ثقب وادخلنا فى الثقب انبوبة دقيقة طولها عشرة اقدام مثلا وملأناها ماء فان القنطاس يتفزر مع ان الماء الذى فى الانبوبة قليل جدا حتى انه لا يعتبر لقلته لكن لما كان التأثير لمجرد الارتفاع لا لعظم العمود المرتفع اثر هذا التأثير وضغط هذا الضغط ولا فرق بين ضغط هذا العمود الدقيق جدا وبين ضغط عمود آخر مساو له فى الارتفاع لكنه اغلظ منه بمائة مرة وكثيرا ما يكون تشقق الصخور ناشئا عن ضغط ماء المطر المتخلل بين الاتربة فانه اذا وصل الى مكان ولم يجد فيه منفذا تجمع هناك وضغط على قدر عمود ارتفاعه

الثالثة ان سطح المائعات مستو كما يظهر ذلك فى الحياض وذلك انما يكون فى سعة صغيرة الاقطار واما مياه البحر ونحوه فسطحها متحدب قيل تبعا لسطح الارض وقيل لانه فى نفسه كروى الشكل وانما لم يظهر ذلك فى المقدار القليل لانه جزؤ من مجموع كرة الماء والجزؤ القليل من الكرة العظيمة لا يظهر تحدبه للبصر لقلته بل يكون مستويا ظاهرا كما فى الارض

ويستأنس لذلك بما يشاهد من نزول الماء حال رشه قطرات على صورة كرات صغيرة وصيرورة القطرتين اذا انضمتا على شكل الكرة وما يشاهد فى الاناء المملوء ماء من التسطح اذا وضع فيه شئ من جسم يذوب قليلا قليلا وابتلال وسط الورقة التى يغطى بها دون اطرافها وهذه الخاصية اعنى الاستواء فى السطح تثبت المائع فى جميع الحالات الا اذا حصل مانع كما ترى ذلك فى بعض الاجزاء المنخفضة من النهر ومع ذلك فاذا وصل الماء الى منتهى جريانه يرتفع حتى يكاد يساوى منبعه فى الارتفاع طلبا للمساواة التى هى من خصائصه ومنها نشأت الفوارات فان ماءها يخرج مرتفعا طالبا لمساواة المكان الذى نزل منه غير انه يشترط فيها ان يكون محل انبثاق الماء منها ضيقا حتى حتى يقاوم ضغط الماء ويكون انبثاق الماء الى اعلى قال بعض الحكماء ان الرومانيين كانوا لايعرفون هذه المسألة فلذلك كانوا اذا ارادوا جر الماء من موضع الى آخر يصنعون له اقنية من الحجر مستوية وربما خرقوا الجبال كما ترى ذلك فى النقب قرب عين الفيجة مع انه لو مدوا الاقنية الى اسافل الاودية لارتفع الماء فى الموضع الذى يراد جره اليه الى حيث يساوى مصدره غير ان هذا يحتاج الى ان تكون الاقنية متينة تحتمل شدة الماء ومن هذه الخاصية ايضا ما يحصل من تفجر عيون الارض

وارتفاعها بعد حفرها اذ كثيرا مايوجد فى آخر الحفر طبقة تمنع لصلابتها نفوذ الماء وانبثاقه فاذا حفرت انبثق الماء وارتفع الى حيث يساوى مظهره والا فليس من طبع الماء الصعود وقد اخترعوا آلة شبيهة باللولب تثقب الارض حتى تصل الى الماء فاذا كان مصدره اعلى منه ارتفع ليساويه فربما يصل الى ظاهر الارض وربما ارتفع عنها واثبا كالفوارة واما الماء الذى ينبثق من رؤس الجبال مع انها ارفع من غيرها فقيل ان ذلك الماء يأتى فى قنوات خفية من جبال اعلى من تلك الجبال سواء كانت قريبة او بعيدة

الرابعة متى وضع جسم مائع فى اناء او اوانى مستطرقة لبعضها بان يكون بينها اتصال بواسطة انابيب او غيرها توازنت اجزاؤه فيأخذ له ارتفاعا واحدا فى جميع اجزاء ماوضع فيه بمعنى ان سطحه يكون مستويا فى جميعها وهذا راجع لما سبق من انه يقتضى الاستواء فى السطح لمزاحمة اجزائه الدقيقة بعضها بعضا على نسق واحد فان وضع فى هذا الاناء او الاوانى المستطرقة سوائل مختلفة فان كانت قابلة للامتزاج ببعضها امتزجت وصارت فى حكم سائل واحد واقتضت استواء السطح ايضا كالحليب والماء وان كانت غير قابلة للامتزاج ببعضها صار الاثقل اسفل وفوقه المائع الذى هو اخف منه وفوقه

المائع الذى هو اخف مما تحته وهلم جرا واستوى سطح كل مائع بالنظر اليه على ماهو طبعه كما اذا وضع الزيبق والماء والزيت فيكون الزيت فوقهما والزيبق تحتهما والماء فى الوسط لان من القواعد المقررة ان الخفة توجب العلو والثقل يوجب الانخفاض

الخامسة اذا غمر جسم صلب فى مائع فان كان ذلك الجسم اعظم من المائع فى الثقل النوعى كالحديد غطس وان كان مساويا للماء فيه كبعض انواع الخشب وقف ذلك الجسم فى الموازنة فى اى محل كان من السائل حتى يصير كانه جزؤ منه ويماس سطحه الاعلى سطح الماء غير ان هذا نادر وان كان اقل من المائع فيه اى فى الثقل النوعى كاكثر انواع الخشب غطس منه جزؤ وطفا سائره على المائع والمقدار الذى يغطس منه يختلف باختلاف الثقل فالاثقل يغطس منه اكثر وماغطس منه اذا وزن بمقداره من الماء كان مثل وزن ذلك الجسم بتمامه ويمكن معرفة الثقل النوعى لذلك الجسم بمعرفة مقدار ما غطس منه فاذا وضعت فى الماء قطعة من خشب مكعبة الشكل سطحها من كل جهة قدم فرأيتها قد غطس منها النصف مثلا عرفت ان الثقل النوعى لذلك الخشب نصف وان وزنها كلها يعادل وزن نصف قدم مكعب من الماء واذا رأيتها قد غطس منها الثلث

عرفت ان ثقلها النوعى ثلث وان وزنها يعادل وزن ثلث قدم مكعب من الماء واذا رأيتها قد غطس منها العشر عرفت ان ثقلها النوعى عشر وان وزنها يعادل وزن عشر قدم مكعب من الماء وقس على ذلك ماقل من الاجزاء وماجل وهذا النوع من الاجسام اعنى ما يطفو على الماء يسمى بالاجسام السابحة واكثر الحيوانات سابح بالطبع وانما لم يكن الانسان سابحا بالطبع لان رأسه اثقل من سائر اعضائه ولو وضع فى الماء وحده لغاص ولو كان رأسه فى الخفة كسائر اعضائه لكان سابحا بالطبع غير انه يسهل عليه السباحة لانه كغيره من الاجسام يفقد فى الماء من وزنه مايعادل وزن مقدار حجمه من الماء والفرق الذى بين ثقل جسمه و ثقل حجم الماء المعادل قليل جدا ولذا كانت ادنى قوة تنقذ الغريق واكثر غرق من يغرق ناشئ من عظم خوفهم الموجب لعدم رفع رؤسهم فوق الماء و السباحة على السمان اسهل منها على النحاف لان حجمهم اكبر وثقلهم بالنظر اليه اخف والحديد مثلا مع كونه ليس من الاجسام السابحة اذا رقق جدا يطفو على وجه الماء لانه يحل لمحل مقدار اثقل منه من الماء ولذلك يطفو الطاس على وجه الماء والسفن الملبسة بالحديد ولو شحنت باشياء ثقيلة الا ان يصير ثقلها بحيث يزيد على ثقل ما يعادل حجمها من الماء فتغرق وانما كان السمك سابحا

اوجود زق ممتلئ هواء ينضغط ويمتد بارادته فاذا اراد الصعود مدده فكبر جسمه وخف فصعد واذا اراد النزول ضغطه فصغر جسمه وثقل فغاص واما البط وامثاله من ذوات الجناح فانما يسهل عليه السباحة اوجود زغب ناعم كثيف فى اسفل جسمه لا يخرقه الماء فيعوم وانما كان العوم فى ماء البحر اسهل لانه اثقل من الماء العذب بسبب ما فيه من المواد الملحية ويظهر لك هذا فيما اذا اخذت بيضة تغوص فى الماء العذب ووضعتها فى الماء الملح فانها تعوم فوقه

---

١٣٤ س ما الغاز

ج هو جسم قوة التفرق والانفصال بين اجزائه اشد من قوة التماسك والاتصال

١٣٥ س هل للغاز ثقل ام لا وعلى الاول فهل يقبل الوزن ام لا

ج نعم له ثقل وهو يقبل الوزن ومعيار ثقله النوعى الهواء النسيمى الذى هو اشهر انواعه واجلها نفعا

١٣٦ س ما نسبة الثقل النوعى الذى للهواء النسيمى الى الماء

ج هو نسبة واحد الى سبعمائة اعنى ان الماء اثقل فى الوزن من الهواء النسيمى بسبعمائة مرة فاذا كان اناء يسع درهما من الهواء فانه يسع سبعمائة درهم من الماء واذا كان

اناء يسع الفي درهم ومائة درهم من الماء وسع ثلاثه دراهم من الهواء

١٣٧ س اى طبقات الغاز اثقل

ج هى الطبقة القربى من سطح الارض والتى فوقها اخف منها وهلم جرا على ماتقتضيه القاعدة من صعود الاخف فوق الاثقل منه فكل طبقة من الهواء اخف مما تحتها واثقل مما فوقها

١٣٨ س لم يصعد البخار والدخان والى اى محل يصلان

ج انهما يصعدان لكونهما اخف من الهواء المجاور للارض وينتهى صعودهما بالوصول الى طبقة يعادل ثقل هوائها ثقلهما

١٣٩ س ماالقبة الطيارة (بالون)

ج هى قبة كبيرة على هيئة الكمثرى تصنع من القماش وتملاء من فتحة فى اسفلها بهواء يكون اخف من الهواء النسيمى بعد ان تطلى بما يمنع نفوذه ويعلق بطرفها الاسفل الرفيع زورق ويجلس فيه من يريد الصعود فى الهواء فترتفع به الى ان تصل الى طبقة يساوى ثقل هوائها ثقلها فتقف وقد جعل فى رأس القبة صمام كالطابق ينسد بنفسه وينفتح بجذبه بحبل قد وصل به فاذا اراد صاحبها الهبوط حينئذ اوقبل

ذلك جذب ذلك الحبل فيخرج ذلك الغاز المطير للقبة شيأ فشيأ و يهبط صاحبها كذلك حتى يصل الى الارض

١٤٠ س هل للهواء ضغط على الاجسام

ج نعم له ضغط على الاجسام غيران ضغطه يختلف باختلاف الجو فى الحرارة والرطوبة وبارتفاع الاماكن عن سطح البحر وانخفاضها عنه

١٤١ س كم ارتفاع الهواء فى الجوّ وكم ضغطه على سطح البحر او مكان مساوله

ج اما ارتفاع الهواء فى الجوّ فعشرون فرسخا اى ثمانون الف ذراع واما ضغط عمود منه على سطح البحر اوما يساويه من الامكنة فهو مثل ضغط عمود من الزئبق ارتفاعه ذراع

١٤٢ س ما ميزان الهواء (باروميتر)

ج هى آلة معدة لاستخراج تغيرات الجوّ القريبة كالمطر والصحو وغير ذلك اولاستخراج ارتفاع موضع عن موضع آخر من مقدار ضغط الهواء على عمود الزئبق الموضوع فى داخلها

١٤٣ س كيف يستدل منه على تغيرات الجوّ

ج اذا ارتفع عمود الزئبق دل على صفاء الجوّ وحسن الهواء وان هبط دل على كدر الجوّ وعدم صفاء هوائه واذا

هبط عمود الزئبق بغتة هبوطا عظيما دل على هبوب رياح شديدة اوحدوث انواء غيران هذه الدلالات ظنية لا يوثق بها لعدم اطرادها واما العلم بذلك فهو مما استأثر الله سبحانه وتعالى به

١٤٤ س كيف يستدل منه على الارتفاع

ج حيث ان الهواء يضغط على الاجسام واشد ضغطه على سطح الارض وكلما ارتفع الجسم عن سطح الارض خف الضغط عليه بمقدار الارتفاع فيعلم مقدار ارتفاع الموضع عن سطح البحر بمقدار خفة الضغط وارتفاع عمود الزئبق بواسطة جدول صنعت لذلك

١٤٥ س ما ميزان الحرارة (ترمومتر)

ج هي انبوبة من الزجاج تملأ من الزئبق وتقسم اقساما متساوية فيعلم منها مقدار حرارة الهواء اوغيره من مقدار تمدد الزئبق الذي اوجبته الحرارة

١٤٦ س كم ضغط الهواء بالنظر لضغط الماء

ج ان ضغط عمود من الهواء ارتفاعه ثمانون الف ذراع يساوي ضغط عمود من الماء ارتفاعه نحو خمسة عشر ذراعا

١٤٧ س ما الطلومبا الهوائية

ج هي آلة يرفع بها الماء الى فوق بواسطة ضغط الهواء له

﴿ فوائد ﴾

الاولى ان ثقل الهواء وضغطه امر ثابت يبرهن عليه بامور كثيرة منها انه اذا اخذت انبوبة من زجاج مفتوحة الطرفين وشددت على احدهما مثانة وربطت عليها ربطا شديدا وابتدأت باخراج الهواء من الانبوبة رأيت الهواء الخارجي قد كبس على تلك المثانة بثقله وخفضها فاذا تم خروج الهواء منها تمزقت المثانة وماذاك الا من ثقل الهواء الضاغط عليها من فوق وعدم وجود هواء في داخلها يقاومه وفي هذه التجربة دلالة على ضغط الهواء من الاعلى الى الاسفل واما ضغط الهواء من الاسفل الى الاعلى فيظهر لك فيما اذا اخذت كأسا من زجاج وملأته ماء ثم طبقت عليه شقة من الورق المتين ونكسته فانه لايسقط من الماء شيء وما ذلك الا من ضغط الهواء من اسفل على الماء الذي فوقه واما ضغط الهواء من كل جهة فيظهر لك ذلك فيما لو اخذت نصفي كرة مجوفين ينطبق احدهما على الآخر باحكام فانك اذا طبقت احدهما على الآخر حتى صارا كرة واخرجت منها الهواء من ثقب بها وسددته بعد خروج الهواء بلولب (حنفية) محكم حتى لايدخل الهواء لم تقدر على فصل احد النصفين عن الآخر بل او اعطيتها لشخصين قويين ايجذب كل واحد

منهما نصفا الى جهته بكل قوته لا ينفصلان وما ذلك الا لضغط الهواء عليهما من كل جهة فاذا رفعت ذلك اللولب حتى دخل الهواء فى جوفها تيسر لك فصل احدهما عن الآخر بغير مشقة لوجود هواء فى داخلها يقاوم بضغطه ضغط الهواء المحيط بها فيسهل الفصل ومما يستدل به على الضغط الهوائى ما يحصل فى جسمنا من المحجمة حين توضع على جزء منه فان باستئصال الهواء من باطن المحجمة بمص الحجام او بوضع جسم ملتهب فيه يثقل الهواء الخارج على المحجمة فتنكبس على ذلك الجزء فيتمدد وينتفخ ويحمر وما ذلك الا لمنع ضغط الهواء عنه ولو انقطع الضغط المعتاد عن الجسم بتمامه لحصل فيه ذلك ايضا وانما كان احراق الجسم الملتهب داخل المحجمة يقوم مقام مص هوائها لان الحرارة تلطف الهواء وتمدده فيقل حتى كأنه لم يكن فان قيل اذا كان ضغط الهواء على سطح الارض يساوى ضغط عمود من الماء ارتفاعه خمسة عشر ذراعا فكيف اطاق الانسان ذلك ولم لم يحس بثقله اجيب بان الضغط لما كان من جميع الجهات لم يحس به لحصول الموازنة فكل ضغط يحصل على جهة يقاومه الضغط الحاصل على الجهة المقابلة ولهذا اذا صعد الانسان على جبل شامخ او ارتفع بواسطة القبة الطيارة استشعر بقلة ثقل الهواء عليه

فيتواتر النفس منه وتحصل له مشقة تختلف فى القلة والكثرة على حسب الارتفاع الذى وصل اليه

الثانية ان بعض الحكماء لما تحقق خفة الهواء بتمدده من حرارة النار خطر بباله عمل القبة الطيارة فوضع قبة من القماش وغطاها بالورق وجعل فى اسفلها فتحة وسلط على تلك الفتحة لهيب مواد راتنجية فصارت القبة ترفع من نفسها فى الجوّ وبعد زمن تجاسر بعض الناس على الارتفاع فيها فلما ظهر الأيدروجين وهو غاز اخف من الهواء المعتاد بست مرات خطر بالبال استعماله واستغنى بسببه عن تكبير القبة وامن من ضرر النار فى الهواء فعمل بعض الحكماء قبة من الجنفس وطلاها بما يمنع نفوذ الغاز منها فاخذ الدبق وزيت الكتان وطبخهما واضاف اليهما الترمنتينا وطلاها بذلك وارتفع فيها هو وصاحب له وهما فى زورق معلق بها حتى وصلا الى مسافة شاسعة فى الجوّ ثم ارتفع فيها هو وحده فكانت سرعة ارتفاعه فيها عجيبة لخفة القبة حينئذ ومن ذلك الوقت اشتغل باتقان تلك القباب فحصنت بشبكات من حبال رقيقة تزر عليها من الاسفل ويعلق بها الزورق وقد جعلوا فى رأس القبة لاجل النزول الى الارض صماما كالطابق ينسد بنفسه وينفتح بجذبه بحبل ليخرج الغاز المطير للقبة فتنزل الى الارض وليحذر

الراكب فيها من امتلاء القبة من الغاز امتلاء زائدا ليتمكن الغاز من التمدد عند مايقل ضغط الهواء عليه وذلك اذا صارت القبة في طبقة من الهواء اخف مما قبلها ولا بد وان يكون في الزورق بعض اجسام ثقيلة كاكياس من الرمل لتطرح اذا وقفت القبة واريد زيادة الارتفاع في الجو وذلك فيما اذا وصلت لطبقة اخف من التي تحتها واعلم انه كلما كبرت القبة كانت اخف لكثرة ماتحتوي عليه من الغاز وقد صعد بها الحكيم غيلساك فبلغ في الجو اكثر من سبعة آلاف ميتر وقال انه رأى ان هذه الزرقة التي نشاهدها في الجو قد صارت سوادا حالكا وانه عسر عليه التنفس جدا وكان يتكلم بصوت عال فلا يسمع من صوت نفسه الا يسيرا وذلك لعدم انعكاس الصوت بسبب تخلخل الهواء وقد زادوا في اتقان القبة وعملوا فيها مانعة السقوط حذرا مما عساه ان يقع لمن فيها من الاخطار بسبب مايعرض من انفجار القبة ونحوه ومانعة السقوط هي مظلة كبيرة كالتي يتقى بها حر الشمس المشهورة بالشمسية جعلها اولا بعض الطائرين في القباب على زورقه وجعل للمظلة حبلا يجمعها من اعلى ويوصلها بالقبة وجعل في حوافي الزورق حبالا مثبتة في دائرة المظلة لتبقى مطوية مدة الصعود فاذا وصل الصاعد للحد المراد له من الجو واراد ان ينزل قطع

الحبل الموصل للمظلة بالقبة فتنفتح المظلة و ينزل الزورق على الهوينا حتى يصل الى الارض مع الهدو والطف والغالب الآن ان تعمل مانعة السقوط على القبة واعلم ان زيادة سرعة ارتفاع القبة في الطبقة الاولى من الهواء ثم تناقص تلك السرعة كلما بعدت عنها على حسب البعد ثم وقوفها في بعض الطبقات يثبت تناقص كثافة طبقات الهواء البعيدة من الارض والا لكان متى انقذف جسم في الجو لايقف الا عند آخر الجو ولكان سرعة ارتفاعه غير مختلفة

الثالثة ميزان الهواء هي آلة مبنية على ضغط الهواء يعرف بها تغيرات الجو وارتفاع الاماكن وتسمى بالبارومتر وكيفية عمله ان تؤخذ انبوبة متينة من الزجاج طولها سبعة وعشرون اصبعا و قطرها نحو اصبع و يسد احد طرفيها سدا محكما ثم يملأ ثلثها زئبقا قد اجيد غليه حتى لم يبق فيه شيء من الماء والهواء اللذين يمكن ان يكونا في خلاله و ينبغي لزيادة اتقان العمل ان يمر بالانبوبة على جمر الفحم حتى يغلى الزئبق ثانيا شيأ فشيأ ثم تترك الانبوبة حتى تبرد ثم توضع فيها كمية جديدة من الزئبق لانها ان لم تبرد انكسرت بمجرد وضع الزئبق البارد فيها ثم تغلى وتبرد مرات حتى تمتلئ وهذه الاحتراسات لا بد منها لئلا يدخل في فراغ البارومتر شيء من الهواء او

بخار الماء و يضغط على عمود الزئبق ثم تقلب الانبوبة باحتراس وانتباه فى اناء فيه زئبق مغلى ايضا فاذا لاقى عمود الزئبق الذى فى الانبوبة سطح الزئبق الذى فى الاناء هبط نحو ثلاث اصابع وصار طول عمود الزئبق الذى فى الانبوبة اربعا وعشرين اصبعا فاذا جهزت الانبوبة كما ذكر لم يبق على الصانع الا ان يهيئها بكيفية بها تتبين اختلافات درجات ضغط الجو فان الانتفاع به وهو على هذا الحال يكون مع عسر شديد ومشقة وافرة فان قلت ما السبب الذى حفظ عمود الزئبق الذى فى الانبوبة ومنعه عن الهبوط قلت هو ضغط هواء الجو على الزئبق الذى فى الاناء ولما كان ضغط الهواء على سطح الارض اقوى من ضغطه على ما فوقه اختلف ارتفاع ذلك العمود باختلاف ارتفاع المكان الذى فيه فكلما كان المكان اعلى كان ارتفاع العمود اقل واذا كان الهواء معتدلا والمكان مساويا لسطح البحر كان ارتفاع العمود اربعا وعشرين اصبعا اى مقدار ذراع عثمانى وكان الفراغ فى اعلاه ثلاث اصابع ويسمى هذا الفراغ بالفراغ التام وبما ذكرنا يظهر لك وجه معرفة ارتفاع المواضع به وقد ثبت بالتجربة انه كلما ارتفع به عشرة امتار ونصفا (١٤ ذراعا) هبط ذلك العمود الزئبقى جزأ من الف جزء من المتر ويجب ان يكون

الهواء غير مختلف فى الصفة فى الموضعين اللذين يراد معرفة مقدار ارتفاع احدهما عن الآخر وقد جهزوا هذا العمود على اوجه مختلفة ينتفع بها من غير عسر واشهرها استعمالا البارومتر ذو وجه الساعة واستيفاء انواعه وكيفية عملها مما يتعلق بالكتب المفصلة على ان الوصف فى مثل هذا الامر تقل جدواه لا سيما للمبتدى

الرابعة الطلومبة هى آلة صنعت لرفع الاجسام المائعة وهى اقسام منها الطلومبة الهوائية التى تسحب الماء من المكان المنخفض كالبئر الى ما فوقه بواسطة ضغط الهواء وهى عبارة عن اسطوانة من الحديد مجوفة فى داخلها مكبس ثخن رأسه الاسفل بقدر قطر الآلة الداخلى وهو اجوف له غطاآن احدهما فى الاسفل والآخر فى الاعلى وهو يصعد و ينزل فى الاسطوانة بواسطة مقبض يحرك باليد فاذا حركت اليد الى الاسفل ارتفع المكبس الى الاعلى ففرغت الاسطوانة من الهواء فارتفع الهواء الذى تحت الغطاء الاسفل لزوال الضغط عنه فانفتح ذلك الغطاء فصعد الماء الى مافوقه لزوال ضغط الهواء عنه وحصول الفراغ واذا حركت الى الاعلى بعد ذلك نزل المكبس فينطبق الغطاء الذى فتح اولا بالهواء وينفتح الغطاء الاعلى و يخرج منه الهواء فاذا فعلنا هذا مرارا وصل

الماء الى الاعلى وصار ينصب من ميزاب فيه

الخامسة لما كان الوقوف على مقدار حرارة الهواء وغيره من الاجسام مهما وكان الوصول الى ذلك بحاسة اللمس غير متيسر لكونها وان احست بها الحرارة فلا يحس بها مقدارها ولانها لا تعرض لما كان مفرط الحرارة اخترعوا آلة سموها ترمو ميتر اى ميزان الحرارة فتوصلوا بها الى معرفة مقدار الحرارة بدون كلفة ومشقة وكيفية عمله ان تؤخذ انبوبة من الزجاج فى اسفلها كرة مجوفة من جنسها متصلة بها ومستطرقة اليها وتحمى كرتها على مصباح نفاش ليتمدد الهواء ويخرج بعضه ويغمس فم الانبوبة حالا فى زئبق قد غلى وزالت منه الرطوبة ثم يرفع طرف الانبوبة من الزئبق وتسخن ثانيا من كرتها حتى يغلى الزئبق ويتصاعد البخار نحو فم الانبوبة ثم تغمر الانبوبة ثانيا من فمها فى ذلك الزئبق بعد تسخينه ان كان برد وهكذا يجرى مرات عديدة حتى يصير الزئبق فوق الكرة بقيراطين او ثلاث ثم يبادر بسد طرف الانبوبة قبل ان يدخل فيها هواء ثم تغمر الانبوبة فى الجليد الذائب ويعلم محل وقوف الزئبق بحزه بقطعة ماس ويرسم هنالك الصفر ثم توضع فى ماء نقى جدا مسخن فى درجة الغليات ويعلم محل وقوف الزئبق ايضا ويرسم هنالك (١٠٠) ثم تقسم المسافة التى بين الصفر

والمائة مائة جزء متساوية ويرسم اسفل الصفر واعلى المائة درجات مماثلة لتلك الاجزاء الى نهايتي الانبوبة وذلك لاجل معرفة درجات الحرارة التي تكون فوق المائة وتحت الصفر وهذا هو مقياس الحرارة المئيني المسمى بمقياس سلسيوس او سنتيغراد وهو اكثر المقاييس استعمالا اما مقياس ريومر فهو كالسابق غيران درجاته ثمانون واما مقياس فاهرنيت فدرجاته مائتان واثنا عشر والصفر فيه يدل على درجة برودة تساوى اربع عشرة درجة تحت الصفر من المقياس المئيني والبرودة المذكورة تحصل من خلط الثلج بملح الطعام والصفر في المقياس المئيني يقابل الدرجة الثانية والثلاثين من هذا المقياس وبهذا تعلم ان الدرجات المائة التي في المئيني قد جعلت في هذا مائة وثمانين واكثر المقاييس احساسا واقواها دلالة على ادنى تغير واتقنها ما كانت انابيبه دقيقة القناة ومستودعاتها مستطيلة قليلة السعة لان الزئبق فيها يتأثر سريعا من درجة الحرارة لان الدرجات فيها كبيرة جدا فكان ادنى تغير يحصل في درجة من الدرجات يظهر بسهولة فتسهل معرفة كسور الدرجات منها هذا ولا تستغرب جعل الصفر اول درجات الحرارة مع انه درجة برد الجليد الذائب لانا انبأنا سابقا ان الاجسام كلها تحتوي على عنصر الحرارة حتى الثلج وانما نسمى

بعضها باردا بالنسبة الى حرارة اجسامنا ويظهر لك الامر فيما اذا وضعت يدك فى ثلج مخلوط بالملح ثم وضعتها فى ثلج خالص فانك تحس فى الحال الثانية بحرارة ما بسبب شدة البرودة التى كانت فى يدك قبلها

---

١٤٨ س ما الصوت

ج كيفية تحدث من الهواء المتموج بسبب اهتزاز الجسم فتؤثر فى اعصاب الاذن الباطنة فيحصل السمع

١٤٩ س ما الصدى

ج هو انعكاس الصوت ورجوعه بسبب عارض من جبل ونحوه يمنعه من الذهاب والوصول الى حيث تقتضيه قوته

١٥٠ س كم يقطع الصوت من المسافة فى الثانية الواحدة

ج يقطع الصوت فى الثانية نحو اربعمائة وخمسين ذراعا فى الهواء الساكن المعتدل فاذا سمعنا صوت مدفع بعد ثانيتين مثلا من رؤية بريق شعلة باروده حكمنا بأن بيننا وبينه مسافة تسعمائة ذراع

*** فوائد ***

الاولى قد تبين لك من رسم الصوت ان سببه القريب هو الهواء المتموج ويترتب عليه انه اذا عدم الهواء لم يحدث الصوت

اما الاول فيظهر فيما اذا حرك جرس فى اناء اخرج منه الهواء فانه لايسمع له صوت اصلا فاذا ادخل فيه الهواء تدريجا سمع له صوت تزيد قوته بزيادة الهواء حتى يمتلئ من الهواء فيسمع منه صوته المعتاد مع ان الجرس فى تلك الحالة كان متحركا بل ان حركته حينئذ اقوى واشد لعدم المعاوق وماذاك الا لعدم الهواء وكذا اذا وجد الهواء ولم يتموج لان التموج شرط فى الهواء والسبب المشروط لايكون سببا اذا عدم شروطه واما اذا وجد الهواء المتموج ولم يصل الى الصماخ لمانع من ذلك فيحصل الصوت لوجد ان سببه دون السمع لفقد ان شرطه كما اذا وضعت ذلك على طرف انبوبة وكانت آخر قد وضع اذنه على الطرف الآخر وكان بينكما احد فانه لايسمع لالعدم الصوت بل لوجود المانع عن وصول الهواء المتموج الى صماخه ومثل ذلك بعد المسافة بالنظر للصوت فان قيل ان الغواصين يسمعون الكلام الملفوظ به على الشواطئ وكذا وقع الحجارة المرمية على سطح الماء مع وجود الحائل عن وصول الهواء المتموج اجيب بان الماء لايحول عن ذلك للطافته ومثله بعض الاجسام الصلبة لنفوذ الصوت من مسامها الى الاذن واللغميون يسمعون وقع آلات اللغميين من اعدائهم حين يقابلونهم فى البحث فى الارض فيصير لهم بذلك شغل شاغل لانهم اما ان يستقبلوهم

وهم على وجل او يتنحوا عنهم (تنبيه) ليس تموج الهواء عبارة عن حركة انتقالية من هواء واحد بعينه بل هو صدم بعد صدم وسكون بعد سكون وهو حالة شبيهة بتموج الماء فى الحوض اذا القى حجر فى وسطه فانه يشاهد اثر ذلك تموجات حلقية ذاهبة من مركز محل الرجة الى محيطها فاذا صوت انسان مثلا تموج الهواء المجاور له وتكيف بالصوت وتموج الهواء المجاور لذلك الهواء وتكيف بالصوت وهكذا الى ان ينقطع التموج بانتهاء قوة الصوت فاذا كان فيما بين مسافة مبدأ الصوت ومنتهاه ذو سمع سمع لتموج الهواء الذى فى صماخه وتكيفه بالصوت ولمسه للاعصاب السمعية واعترض بعض الفضلاء على من جعلوا الصوت مسببا عن الهواء المتموج لاستمراره باستمرار تموج الهواء الخارج من الحلق والآلات الصناعية وانقطاعه بانقطاعه بان هذا لايفيد الا الدوران والدوران لايفيد الا الظن والمسألة مما مطلوب فيها اليقين على ان الدوران ههنا ليس بتام اما وجودا فلانه قد يوجد تموج الهواء باليد ولا صوت هناك واما عدما فلأن ماذكروا انما يدل على عدم الصوت فى بعض صور ماعدم فيه التموج لافى جميعها فلا يفيد الا ظنا واجيب بان استقراء بعض الجزئيات مع الحدس القوى من الاذهان الثاقبة يفيد الجزم بكون الصوت معلولا

لتموج الهواء على وجه مخصوص وكذا الحال فى كثير من المسائل العلمية يستعان فيها بالحدس الصائب فلا تكون حجة على الغير مع كونها معلومة يقينا ولا تنس ما نبهناك عليه فيما سلف من انا اذا قلنا ان كذا سبب لكذا نريد به السبب المجازى المؤثر ظاهرا واما المؤثر الحقيقى فهو من اليه يرجع الامر كله سبحانه وتعالى

الثانية قد عرفت انه متى انتشرت الاصوات فى الهواء المطلق سرت التموجات الرنانة الصادرة عنها على شكل حلق الى موضع تنتهى عنده قوة الصوت هذا اذا لم يوجد معارض واما اذا وجد معارض فيعكس الاصوات ويردها وزاوية الانعكاس تساوى زاوية السقوط وسرعة الرجوع تعادل سرعة الذهاب والصوت المنعكس يقال له الصدى وقال بعضهم انما يطلق الصدى على الصوت المنعكس اذا كان ذا مقاطع متميزة واما اذا كان صوتا ساذجا فلا يطلق عليه الصدى كصوت الرعد وغيره من غير ذوى النطق ولا يلزم فى السطح العاكس له ان يكون صلبا املس اذ كثيرا ما شوهد فى البحر انعكاس صوت الرعد من السحاب وتكون الصدى منه وكذا قلوع السفن المشدودة جيدا فانه يتكون عنها الصدى ولو من بعد كثير بخلاف ما لو كانت مسترخية فانها تكون مثل الاسطحة

الرخوة كالستائر الموجودة فى القاعات تتشرب التموجات الصوتية ولا تنعكس عنها وقد ذكروا انه يلزم لتميز الاصوات ان يكون بين كل صوتين منها عشر ثانية فان لم يكن بينهما ذلك بان كان البعد بين الصائت والجسم العاكس اقل من خمسة وار بعين ذراعا لم يتميز الصوت المنعكس من الصوت الاصلى بل يختلط به وينضم اليه فيحس بقوة الصوت الاصلى فقط دون رجوعه وانعكاسه فلا يكون صدى وهذا البعد انما يكفى فى رجوع الصوت الساذج اما الصوت ذو المقاطع فلا يكفى فى رجوعه من المسافة اقل من تسعين لان المتلفظ لا يمكنه ان يتلفظ فى الثانية باكثر من خمسة احرف تلفظا واضحا فيكون مدة التلفظ بالحرف الواحد خمس ثانية فاذا تلفظ المتلفظ بكلمة سفرجل مثلا فى موضع فيه سطح عاكس بين المتلفظ وبينه اقل من تسعين ذراعا لم يسمع لتلك الكلمة صدى لانه يرجع اليه صوت السين والفاء والراء والجيم قبل ان يتم التلفظ باللام فلا يحس برجوعها وانعكاسها واما اللام فانه يرجع اليه بعض صوتها قبل ان يتمها فلا تتميز فى السمع ايضا وذلك لانها تلفظ فى خمس ثانية مع ان رجوعها فى اقل من ذلك واذا كان البعد فى هذه المسألة تسعين ذراعا سمع صدى الحرف الاخير فقط لانعكاسه ورجوعه بعد تمام التلفظ بخلاف غيره

فانه انعكس قبل اتمام التلفظ واذا كان البعد فيها مائة وثمانين ذراعا سمع صدى الحرف الاخير والذى قبله فقط لما قلنا غير ان صدى الحرف الذى قبل الاخير يسمع قبل الاخير لان الصدى يرجع الى الاذن على حسب ترتيب المقاطع فى الصوت واذا كان بينهما اربعمائة وخمسون ذراعا سمع صدى هذه الاحرف كلها لرجوع الحروف بعد تمام التلفظ بالكلمة والحروف ترجع كما ذكرنا مرتبة على حسب ما كانت عليه فالذى يلفظ به اولا يرجع صداه اولا وهلم جرا ويوجد من الاصدية ما هو مزدوج بمعنى انه يكرر المقطع الواحد اكثر من مرة ويكون ذلك بين البروج والحيطان المتوازية المتباعدة بسبب تردد الصوت بين السطوح العاكسة فيسمع الصدى مكررا وفى بعض البلاد برجان متباعدان يتكرر الصدى بينهما ثنتى عشرة مرة ويقال ان فى ايطاليا برجا يتكرر فيه الصدى اربعين مرة والمواضع المبنية على شكل بيضى اذا وقف شخص فى بؤرتها ومضيقها وتكلم سمعه من كان فى المضيق الآخر ولو كان كلامه همسا ولا يسمعه من كان بينهما مع انه اقرب للصائت وما ذاك الا لكون الواقف فى المضيق الآخر عند نقطة موضع الصدى بخلاف غيره

الثالثة ان الصوت لا يكون مروره فى الاماكن كلها فى آن

واحد بل على التعاقب وكل شخص انما يسمعه عند مروره في
المحل الذي هو فيه فاذا اطلق مدفع في صحراء فيها جماعة بين
كل واحد منهم وصاحبه مائة خطوة لم يسمعوا صوته في آن
واحد بل الاقرب للمدفع يسمعه اولا والذي يليه ثانيا وهكذا
وقد بحث الحكماء عن مقدار مايقطعه الصوت في مسيره
فتبين لهم انه يقطع مسافة اربعمائة وخمسين ذراعا في الثانية
اذا كانت درجة الحرارة ستة عشر فوق الصفر والهواء معتدلا
لافرق في ذلك بين الصوت الضعيف والقوى ومن هذا تيسر
لهم الوقوف على المسافة التي بين الجسم الصائت ومحل وصول
الصوت اذا علم وقت صدوره فاذا رأينا برقا ثم سمعنا الرعد
بعد اربع ثوان نعرف ان بيننا وبين ذلك السحاب ذي الرعد
مسافة الف وتسعمائة ذراع وكذا اذا رأينا شعلة بارود
المدفع ثم سمعنا صوته بعد ثانيتين نعرف ان بيننا وبينه تسعمائة
ذراع وتستخرج الثواني اما من عقرب الثواني في الساعة او من
حركة النبض فانه يتحرك في كل ثانية مرة او من التلفظ
ببعض كلمات خماسية فانها لاتتم في اقل من ثانية هذا وتزيد
سرعة الصوت كلما زادت حرارة الهواء لان الحرارة تقلل كثافته
واذا قلت كثافته زادت سرعته كما في ايام الحر غير انه بذلك
تنقص شدته فاذا اطلق مدفع في ذروة الجبل الشامخ يكون

صوته اضعف مما او اطاق فى سطح الارض لقلة كثافة الهواء هناك غير ان سيره يكون اسرع

الرابعة لكل نوع من انواع الحيوانات صوت خاص به كالزئير للاسد والصهيل للفرس وحيث ان الانسان من جنس الحيوان كان له صوت ايضا غير ان صوته فائق على سائر الاصوات كما انه هو فائق على سائر الحيوانات ويسمى الصوت الخاص به باللفظ ومزيته على غيره اظهر من ان تذكر والمراد بالمقاطع فى رسم اللفظ الحروف وهى ثلاثة اقسام حلقية واسانية وشفوية وزاد بعضهم الجوفية لادخال حروف المد هذا وسبب الصوت فى الانسان وغيره من الحيوانات ذوات الرئة هو تموج الهواء المنحصر فيها بسبب ضغط العضلات الزفيرية فانها كدفتى المنفاخ تكبس على الرئة فيندفع الهواء منها للخارج فى القناة المسماة بالقصبة الرئوية التى هى مكونة من حلقات غضروفية منضمة لبعضها باغشية صغيرة لتنقبض وتنبسط فتقصرا وتطول وتضيق اوتتسع على حسب الارادة وهذه القناة تنتهى الى الاعلى بتسع يسمى بالحنجرة مفتوح من سطحه العلوى بفوهة متجهة من الخلف الى الامام تمتد شفتاها وتنضمان حتى تتلامسا وفى اعلاها قرب قاعدة اللسان طابق يسمى بطابق الحنجرة اولسان المزمار مرتبط بجزء من حافة

المزمار فيرتفع وينخفض كى يسده عند الحاجة فالقصبة الرئوية تكون عنها درجات الصوت وانواعه من الثقيل جدا الى الرقيق جدا بسبب تمددها طولا وعرضا وشفتا المزمار تتولد عنهما الهزات الرنانة بسبب اهتزازهما وتحركهما على بعضهما ولسان المزمار ينوع هذه الهزات بانخفاضه وارتفاعه على فتحة المزمار واعلم ان الاصوات تتنوع ايضا بمرورها على الفم على حسب توسيعه وتضييقه واللهاة المرتفعة خلف الحفر الانفية تقسم الهواء المهتز وتحفظ منه جزأ فى تلافيف الخيشوم لتبقى غنة الصوت ولهذا يصير الصوت اخن اذا كان الانف مسدودا ويضيع اكثر الصوت فيمن كانت لهاته مفقودة او مثقوبة

---

١٥١ س ما الكهربائية

ج هى سيال فى غاية اللطافة منتشر فى جميع الاجسام بمقادير مختلفة وتنشأ عنه امور غريبة جديرة بالاعتناء وحقيقته مجهولة لم تحم حولها الافكار

١٥٢ س لم سميت هذه المادة بالكهربائية

ج سميت بذلك لان اول ما عرف وجودها فيه من الاجسام هو الكهربا وكان يظن اختصاصها به حتى ظهر وجودها فى كل الاجسام ويقال لها ايضا الكتريق

١٥٣ س الى كم تنقسم الكهربائية

ج تنقسم الى قسمين موجبة وهى التى تجذب الاجسام وتسمى زجاجية وسالبة وهى التى تدفعها بعد ذلك وتسمى راتنجية وكل جسم توجدان فيه معا غير انه ينسب لاكثرهما قوة وتسلطا

١٥٤ س ماذا يحصل من الجسمين اذا اتفقا فى نوع الكهربائية وماذا يحصل منهما اذا اختلفا

ج اذا اتفق الجسمان فى نوع الكهربائية تنافرا واذا اختلفا فيه تجاذبا

١٥٥ س الى كم ينقسم الجسم باعتبار سريان المادة الكهربائية فيه

ج الى قسمين موصل وغير موصل فالموصل هو الجسم الذى اذا تكهرب بعضه سرت الكهربائية الى باقيه كالحديد والغير الموصل ويسمى بالعازل هو الجسم الذى اذا تكهرب بعضه لاتسرى الكهربائية منه الى باقيه كالزجاج

١٥٦ س كم اسباب ظهور الكهربائية فى الاجسام

ج هى الحك والضغط والحرارة والملامسة والتحليل الكيماوى

١٥٧ س مافائدة الكهربائية ومنفعتها

ج انها منفعة عظيمة فى كثير من الصنائع وفى فن

الطب واعظم نتائجها التلغراف فانه يرسل به الخبر الى الجهات الشاسعة فى مثل ارتداد الطرف

١٥٨ س ما الشرر الكهربائى

ج هو شرر غير محرق يتولد من تقريب جسم الآلة الكهربائية وهو شديد الحرارة حتى انه لو قربت اليه شمعة منطفئة حالا لاتقدت ومنه الصاعقة على مذهب المتأخرين

١٥٩ س ما المانعة للصاعقة

ج هو قضيب متخذ من الاجسام الموصلة كالحديد دقيق الرأس مغشى بالذهب لئلا يصدأ مرتكز على عود من الخشب بعيد عن البنيان الذى يرام حفظه من الصاعقة وليلا موصول طرفه بماء بئر فاذا مرت السحب على ذلك المحل وقد ظهرت فيها القوة الكهربائية انجذبت نحو ذلك القضيب لعلوه وارتفاعه ودقته وذهبت منه الى باطن الارض فاندفع محذورها عن ذلك البنيان وقانا الله سبحانه منها ومما سواها فمنه الوقاية والحمد لله فى المبدأ والنهاية

فوائد

الاولى الكهربائية سيال فى غاية اللطافة منتشر فى جميع الاجسام حتى الهواء بمقادير مختلفة وتنشأ عنه حوادث عجيبة جديرة بالاهتمام بها وانما سمى هذا السيال بالكهربائية لان اول

ما عرف وجودها فيه هو الكهربا ويسمى ايضا الكتريق اخذا من الكترون بمعنى الكهربا فى اللغة الافرنجية واول من عرف وجودها فى الكهربا هو الفيلسوف طاليس الملطى فانه اخذ قطعة من الكهربا ودلكها فوجد انها تجذب قصاصات الورق وقش التبن ونحـوه اذا قرب منها فاندهش من هذا الاثر الغريب وظن انه مختص بالكهربا وتوهم انها ذات روح ثم ترك البحث عنها مدة تنوف عن الفى سنة وصارت فى زوايا النسيان ثم خطر فى بال احد الحكماء ان يجرب غير الكهربا من الاجسام فرأى ان الزجاج والراتنج وبعض الاحجار الثمينة والكبريت والشمع الاحمر الذى يختم به الكتاب توجد فيه هذه الخاصـة اعنى الجذب بالدلك وجودا تاما واشتهر ذلك غير ان ذلك الحكيم لم يلتفت اذ ذاك الى نفور الاجسام الخفيفة وبعدها عن الجسم الجاذب بعد لحظة من التصاقها به ثم انتبه لذلك حكيم آخر بعده فعرف ان الكهربائية لها خاصيتان خاصية الجذب وخاصية الدفع وانها قسمان موجبة ويقال لها زجاجية وسـالبة ويقال لها راتنجية حيث وجد بالتجربة ان كهربائية الزجاج تجذب ماتدفعه كهربائية الراتنج وتدفع ماتجذبه وان كهربائية الراتنج تجذب ماتدفعه كهربائية الزجاج وتدفع ماتجذبه واشهر انواع الراتنج فى هذا الامر هو

الشمع الاحمر الذي يختم به الكتاب

الثانية قد عرفت ان الكهربائية مجهولة بحقيقتها معلومة بآثارها فالتعبير عنها بكونها سيالا فيه تسامح لانه يشعر بكونها جسما ولم يثبت ذلك لاحتمال كونها عرضا ويؤكده كونها غير موزونة لانا اذا وزنا الجسم وهو غير مكهرب ثم وزناه وهو مكهرب لم يظهر بينهما فرق غير ان ضرورة تعريفها الجأهم الى تسميتها سيالا لطيفا ونظير ذلك المغناطيسية عند من يجعلها نوعا آخر غير الكهربائية وكذا الحرارة والضياء فان هذه الاربعة لم يثبت كونها اجساما فاطلاق لفظ الجسم او مايشعر بذلك عليها تسامح حملت عليه ضرورة الوصف ماامكن وقد زعم بعض اهل الكيمياء ان هذه الاربعة غير مخالفة بالماهية واستدل على ذلك بان الكهربائية لاتقوم الا بالضوء والحرارة فان الكهربائية السحابية التي هي الصواعق انما تظهر بضوء البرق المنذر بنيران الصاعقة فهي اذا ليست مخالفة لهما وان المغناطيسية من متعلقات الكهربائية لقوة التشابه بينهما من كون كل واحد له قطبان وامكان تولد المغناطيسية من تأثير الكهربائية وغير ذلك

الثالثة كل جسم من الاجسام توجد فيه الكهربائيتان الزجاجية والراتنجية متحدتين فيه وانما الحكم في ذلك للغالبة فاذا

ماسكا لشخصين اوثلاثة ارتجوا جميعا لكنها تكون فى الاخير اقل وهذا النوع يصعق الاسماك الصغيرة القريبة منه و يورثها حالة اغمائية وان لم يمسها والرجة التى تحصل لمن يمسه تكون بحسب ارادته فكثيرا مايمس بلطف ولايتأثر من يمسه بخلاف ما اذا مس بعنف او بدغدغة فى اجنحته فانه يحصل للماس رجات متوالية ربما بلغت فى الدقيقة الواحدة خمسين واما التحليل الكيمياوى فمحله فن الكيمياء

السادسة سريان الكهربائية بين الاجسام اما ان يكون مع الملامسة واما ان يكون مع البعد فالسريان مع الملامسة ان كانت الاجسام فيه غير موصولة كان حاصلا فى محل الملامسة فقط فيكتسب اللامس كهربائية الملموس من محل الملامسة فقط كما ان الملموس يفقدها من ذلك المحل وان كانت الاجسام فيه جيدة التوصيل كان السريان فى جميع الاجزاء اكتسابا وفقدا وكانت مشاهدة الكهربائية فيها على حسب سعة سطح الجسم فان كان الجسم متصلا بالارض فلا تشاهد كهربائيته لان سطحه وسطح الارض حينئذ كشىء واحد وسطح الارض لايظهر فيه كهربائية ويقال حينئذ ان الكهربائية انصرفت للمستودع المشترك وهو الارض وان كانت الاجسام واسطة بين الموصلة وغير الموصلة كان السريان متوسطا والنتائج متوسطة ايضا فنحو

الورق والمقوى الغير الناشفين جدا تسرى فيهما الكهربائية
من بعد ما من محل الملامسة والذى مع البعد تسرى فيه
الكهربائية بين الجسمين بواسطة شرارة كهربائية تشاهد فيما
بينهما فاذا قرب قضيب معدنى او مفصل اصبع للآلة
الكهربائية تولد بينهما شرر كهربائى وطقطقة دفعية ناشفة
الصوت ثم ان كانت الآلة قوية الكهربائية انسحب منها الشرر
الى ابعد من قدم وكان بريقه ساطعا ولو جلس انسان على
كرسى قوائمه من زجاج وامسك الآلة الكهربائية حالة دورانها
لاستطار منه شرر كثير يدهش الابصار والانسان فى هذه الحالة
لا يزعج من نفوذ الكهربائية فيه وامتلائه منها نعم ان كانت الآلة
الكهربائية قوية جدا احس بنسيم يقع على الجلد وارتجف
منه الشعر وفى بعض الاوقات يخرج من ذلك الشعر شرر
كالشعل الصغيرة فاذا قرب انسان مفصل اصبعه من ذلك
الرجل اوجسما موصلا انسحبت اليه شرارات كهربائية طويلة
وحصل للمقرب اضطراب كهربائى لكنه لا يؤذى واذا كان
مقدار الكهربائية وافرا فليحذر من التجربة فانها ربما رجته رجة
مهلكة ومن الشرر الكهربائى الصاعقة على قول المتأخرين
فانهم قالوا اذا قربت سحابة من الارض او من سحابة اخرى
وكانت كهربائيتهما مخالفة لكهربائية تلك السحابة وفصل

الهواء بين الطرفين حصل شرر كهربائى يهلك مايصيبه ولا فرق بينه وبين الشرر الحاصل من الآلة الكهربائية اذا قربت منها الاصبع مثلا غيرالشدة فيه والضعف فى الآخر

السابعة قد ثبت ان الكهربائية تطلب اجود الاجسام الموصلة لتتحد به وحيث ان الصاعقة منها على ماذهبوا اليه فان كان الاجود فى ذلك ماعلى سطح الارض حصلت طلقة الصاعقة عليه وان كان مافى باطنها كالاجسام المعدنية حصلت الطلقة عليه فتشق الصاعقة الارض لتصل الى تلك الاجسام وان تساوى الجسمان فى قوة التوصيل فما ارتفع على سطح الارض ولو قليلا حصلت عليه الطلقة ويكون هو المعرض للاصابة بالصاعقة اولا فيعلم من ذلك ان الاشجار العالية اقرب الى حصول طلقة الصاعقة عليها من الاشجار المنخفضة فلا ينبغى القرب منها مدة الصواعق واجود مايفعله الانسان ان يتباعد عن كل مرتفع حوله وينام على الارض وليتحرز عن ان يقيم فى محال فى رؤسها اواسطحتها بعض اجسام موصلة للكهربائية وسبب كثرة اصابة الصاعقة للمنائر ارتفاعها ووجود الجسم المعدنى فى رأسها وهو هلالها وعلى هذا الاصل بنيت مانعة الصاعقة وهو قضيب متخذ من اجود الموصلات وهو الحديد له رأس دقيق كالسهم لميل الكهربائية الى الرؤس الدقيقة متخذ

ذلك الرأس من معدن لايصدى كالپلاتين والذهب او مغشى
به يتصل طرفه ببئر في باطن الارض او بتراب رطب لايجف
والامطار فاصلا فتبقى الكهربائية عليه وربما انتقلت منه الى
الاجسام الموصلة القريبة منه فضربت بها وينبغي ان يكون بعيدا
عن البنيان قليلا وقد استحسن بعضهم جعل طولها سبعة
وعشرين قدما غير انه كلما كانت اطول كانت انفع وحيث أنا
قد امرنا بالتمسك بالاسباب الظاهرة ظاهرا فينبغي استعمالها
لتجربة نفعها مع التوكل على مسبب الاسباب فان ذلك اعظم
في الوقاية عند اولي الالباب فهو الضار النافع المعطي المانع
الفاعل المختار الواحد القهار الرحمن الرحيم العليم الحكيم

طبعت بمطبعة معارف سورية الجليلة لتسع بقيت
من جمادى الثانية سنة ثلاثمائة والف


VETVS & NOVVM TESTA-MENTVM
DEI·SVB·NVMINE·VIGET
PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY


Digitized by Google